

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра технического сервиса

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.28 ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТА
Т и ТТМО

Укрупненная группа направлений подготовки
23.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА

Направление подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль)
Автомобили и автомобильное хозяйство

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденный МОН РФ 14.12.2015 г. № 1470
- 2) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры транспортно-технологических машин и комплексов, протокол № 13 от 31 августа 2020 г.

© Семенов А.В., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. Методические указания по освоению дисциплины для обучающихся очной формы обучения.....	4
1.2. Методические указания по освоению дисциплины для обучающихся заочной формы обучения.....	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	8
2.1. Примерная формулировка «входных» требований	8
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)	10
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	11
3.1. Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения, владения), сформулированные в компетентностном формате	11
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	14
4.1. Структура дисциплины	14
4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций	18
4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)	19
4.4. Лабораторный практикум	23
4.5. Практические занятия (семинары)	24
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	25
5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	26
5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.....	27
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	28
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	28
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	31
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	33
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	36
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	39
7.1. Основная литература	39
7.2. Дополнительная литература	40
7.3. Программное обеспечение и интернет-ресурсы	40
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	41
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	41
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	43
Приложение 1	44
Приложение 2	72
Приложение 3	89
Приложение 4	116
Приложение 5	144

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью дисциплины является подготовка будущего специалиста к решению профессиональных, научно-технических задач в сфере:

- теоретических основ организации и технологии производства и ремонта Т и ТТМО;
- применения современных экспериментальных и теоретических данных по технологии производства и ремонта Т и ТТМО;
- основных принципов обеспечения надёжности Т и ТТМО при проектировании;
- проблем безопасности при изготовлении и ремонте Т и ТТМО заданного качества в установленном производственной программой количестве при минимальной себестоимости.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- изучить вопросы состояния технологии производства и ремонта Т и ТТМО, перспективы её развития;
- дать практические навыки по выбору и обоснованию исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления и восстановления деталей и ремонта Т и ТТМО;
- освоить общую методологию и принципы проектирования процессов изготовления и восстановления деталей и ремонта сборочных единиц;
- научить решать практические задачи технологии и организации производства и ремонта Т и ТТМО;
- содействовать приобретению практического опыта составления, отладки прикладных программ на ЭВМ и проведения численных экспериментов;
- привить навыки самообразования и самосовершенствования;
- содействовать средствами данной дисциплины развитию у будущего специалиста личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания.

В результате освоения дисциплины специалист должен быть подготовлен к осуществлению им производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности.

1.1. Методические указания по освоению дисциплины для обучающихся очной формы обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторные занятия, организацию самостоятельной работы обучающихся, проведение консультаций, руководство докладами обучающихся для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего и промежуточного контроля.

Система знаний по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМО» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоя-

тельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, обучающийся готовится к лабораторным занятиям, рассматривая их как источник пополнения, углубления и систематизации своих теоретических знаний и практических навыков.

Для освоения дисциплины обучающимся необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и систематизированном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятиям и законам, которые должны знать обучающиеся; раскрываются закономерности строения и свойств материалов. Обучающемуся важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопросы, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения и выводы. Работа над записями лекции завершается дома. На свежую голову (пока лекция еще в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к лабораторным занятиям выдает преподаватель. Задание включает в себя цели и задачи лабораторной работы. В процессе занятия преподаватель поясняет теоретические положения лабораторной работы, организует ее выполнение, прививает навыки выполнения той или иной технологической операции, поясняя тонкости ее выполнения, выявляет характерные ошибки и комментирует их последствия, помогает формировать выводы по проделанной работе и принимает отчеты по проделанной работе. Во время лабораторных занятий разбираются задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Обучающиеся, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются или направляются на отработку неусвоенного материала. При необходимости для них организуются дополнительные консультации.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей технической литературы, подготовку и написание рефератов. Задания на самостоятельную работу выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их резуль-

татам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих обучающихся и обучающихся, пропустивших занятия, проводятся ежедневные консультации, на которые приглашаются неуспевающие обучающиеся, а также обучающиеся, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО» следует усвоить:

- производство заготовок способом литья.
- производство заготовок пластическим деформированием.
- формообразование поверхностей деталей резанием
- ремонтное производство.
- технологии и способы организации производства и ремонтаТ и ТТМО.

1.2. Методические указания по освоению дисциплины для обучающихся заочной формы обучения

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методикаизучения дисциплины предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы обучающихся, проведение консультаций, руководство докладами обучающихся для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего и промежуточного контроля.

Учебный процесс для обучающихся заочной формы обучения строится иначе, чем для обучающихся очно. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочим учебным планом) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание обучающихся на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Обучающиеся должны обладать навыками работы с учебной и справочной литературой и другими информационными источниками (сборниками трудов научно-практических конференций по направлению подготовки, материалами научных исследований, публикациями из технических журналов, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа обучающихся заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на лабораторных занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (прило-

жение 3. Методические указания к самостоятельной работе обучающихся). Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по его подготовки и защиты.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по дисциплине.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют обучающегося, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебной дисциплины вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания дисциплины невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого обучающийся должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

При изучении дисциплины следует усвоить:

- производство заготовок способом литья.
- производство заготовок пластическим деформированием.
- формообразование поверхностей деталей резанием
- ремонтное производство.
- технологии и способы организации производства и ремонта Т и ТТМО

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видеосвязи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным.

Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОПВО

Дисциплина относится к базовой части первого блока ОПОП бакалавриата. Индекс по учебному плану – Б1.Б.28.

Дисциплина «Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО» в соответствии с учебным планом изучается в 5-6 семестрах при очном обучении и на 3-4 курсах при заочном обучении.

Основным звеном учебного процесса являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные, трудные для усвоения или недостаточно освещенные в учебной литературе вопросы, а также быстро изменяющаяся информация. Практические занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. На самостоятельное изучение выносятся отдельные вопросы и темы, имеющие чисто информативный и описательный характер, либо отдельные вопросы, направленные на углубленное изучение основного курса.

2.1. Примерная формулировка «входных» требований

Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Электротехника и электрооборудование ТиТТМО (Б1.Б.24)

Знания: знать применяемые в ТиТТМО электротехнические и электронные системы, их основные функции и элементную базу;

Умения: уметь диагностировать неисправности или определять ненадлежащую работу электронного и электрооборудования ТиТТМО по косвенным признакам,

Навыки: владеть методами обслуживания электрооборудования с целью обеспечения

Устройство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт газобаллонного оборудования автомобилей (Б1.В.ДВ.09.01)

Знания: классификацию, маркировку и устройство двигателей работающих на газу, классификацию автомобильных систем деталей и узлов работающих на различных видах газа; знать условия безопасной эксплуатации двигателя работающего на газу;

Умения: выбрать технологический режим эксплуатации с точки зрения повышения его топливной экономичности самостоятельно пользоваться технической документацией, обработать полученные при испытании двигателей результаты, выполнять графические зависимости;

Навыки: владеть методикой проверочного расчета деталей и узлов газобаллонного оборудования навыками наладки и испытания двигателей и их агрегатов работающих на газу, методиками снятия стандартных характеристик, инженерной терминологией в области газобаллонного оборудования;

Климатические системы автомобилей (Б1.В.ДВ.09.02)

Знания: требования к системам жизнеобеспечения объектов обитания транспортных средств; рабочие тела, применяемые в климатических системах, и их свойства.

Умения: проводить тепловые расчеты теплообменных аппаратов, систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования; выбирать и обосновывать рациональность применения элементов систем тепло – и холодоснабжения, вентиляции и кондиционирования.

Навыки: владеть методами теплоэнергетического анализа использования климатических систем;

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Заводская технологическая) (Б2.В.02(П))

Знания: знать номенклатуру потребляемых материалов; основы технологии производства в отрасли и на предприятии; технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования предприятия, правила его эксплуатации, организацию обслуживания и ремонта

Умения: уметь использовать систему знаний о принципах организации технологии работы для выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения

Навыки: владеть знаниями об общих закономерностях технического оснащения, методах работы, методиками расчета оптимальных вариантов

Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) Б2.В.01(У)

Знания: знать требования к организации научно -исследовательской работе; структуру управления предприятием и его обособленных подразделений (участка, лаборатории, предприятия);

Умения: формулировать цели и задачи научных исследований и практических разработок в соответствующей области; разрабатывать и исследовать процессы функционирования систем и устройств по профилю подготовки;

Навыки: навыками самостоятельного проведения научно-исследовательских и практических разработок в соответствующей области

Техническая эксплуатация автомобилей (Б1.В.17)

Знания: знать технологию проведения работ по ТО и ремонту автомобиля, его систем, узлов и агрегатов.

Умения: уметь определять нормативные значения периодичностей и трудоемкостей и корректировать их.

Навыки: владеть технологическим оборудованием, применяемым для выполнения работ по ТО и ремонту.

2.2. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.28	Б1.Б.24 Электротехника и электрооборудование ТИТМО Б1.В.ДВ.09.01 Устройство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт газобаллонного оборудования автомобилей Б1.В.ДВ.09.02 Климатические системы автомобилей Б2.В.02(П) Производственная практика (заводская технологическая - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) Б2.В.01(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) Б1.В.17 Техническая эксплуатация автомобилей	Б1.Б.29 Проектирование и эксплуатация технологического оборудования Б2.В.03(П) Производственная практика (технологическая практика на АТП и СТОА) Б1.В.14 Техническая эксплуатация и ремонт силовых агрегатов и трансмиссий Б1.В.ДВ.08.01 Технология восстановления автомобильных деталей Б1.В.ДВ.08.02 Испытания восстановленных агрегатов и их составных частей Б1.В.15 Основы проектирования автообслуживающих предприятий Б1.В.ДВ.07.01 Текущий ремонт кузовов автомобилей Б1.В.ДВ.07.02 Основы исследования операций и теория массового обслуживания

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения, владения), сформулированные в компетентностном формате

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	в полном объеме основные законы естественнонаучных дисциплин применимых в профессиональной деятельности;	в полном объеме применять методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач;	в полном объеме методами теоретического и экспериментального исследования применимыми в области эксплуатации;
ПК-3	способностью разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	принципы, закономерности и правила осуществления технологических процессов производства, ремонта и сервисного обслуживания транспортно технологических машин; состав и правила оформления технической документации и методических материалов по осуществлению технологических процессов изготовления, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин, их агрегатов и систем	разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов изготовления, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин, их агрегатов, систем и элементов	методологией поиска и использования действующих технических документов, предложений и мероприятий по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов
ПК-16	способностью к освоению технологий и форм организации диагностики	виды диагностических работ, работ по техниче-	использовать разработанные технологии и	способностью к освоению прогрессивных

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетен- ции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
	ки, технического об- служивания и ремонта транспортных и транс- портно-технологических машин и оборудования	скому обслужива- нию и ремонту транспортных и транспортно- технологических машин и оборудо- вания	формы органи- зации диагно- стики, техниче- ского обслужи- вания и ремонта транспортных и транспортно- технологиче- ских машин и оборудования	форм организа- ции диагности- ки, технического обслуживания и ремонта транс- портных и транспортно- технологических машин и обору- дования
ПК-34	владением знаниями правил и технологии монтажа, наладки, ис- пытания и сдачи в экс- плуатацию транспорт- ных и транспортно- технологических машин и оборудования, исполь- зуемого в отрасли, кон- струкций, инженерных систем и оборудования предприятий по экс- плуатации и ремонту техники	правила и техно- логии монтажа, наладки, испыта- ния и сдачи в экс- плуатацию транс- портных и транс- портно- технологических машин и оборудо- вания, используе- мого в отрасли, конструкций, ин- женерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники	применять зна- ния правил и технологии монтажа, на- ладки, испыта- ния и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно- технологиче- ских машин и оборудования, используемого в отрасли, кон- струкций, ин- женерных сис- тем и оборудо- вания предпри- ятий по экс- плуатации и ремонту техни- ки	знаниями правил и технологии монтажа, налад- ки, испытания и сдачи в эксплуа- тацию транс- портных и транспортно- технологических машин и обору- дования, исполь- зуемого в отрас- ли, конструкций, инженерных систем и обору- дования пред- приятий по экс- плуатации и ре- монту техники
ПК-17	готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного под- разделения	номенклатуру по- требляемых мате- риалов; основы технологии произ- водства в отрасли и на предприятии; технические ха- рактеристики, конструктивные особенности и ре- жимы работы обо- рудования пред- приятия, правила его эксплуатации, организацию об-	использовать систему знаний о принципах организации технологии ра- боты для вы- полнения рабо- ты по одной или нескольким рабочим про- фессиям по профилю про- изводственного подразделения	знаниями об об- щих закономер- ностях техниче- ского оснаще- ния, методах ра- боты, методика- ми расчета оп- тимальных вари- антов
ПК-36	готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного под- разделения			
ПК-45	готовностью выполнять работы по одной или			

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетен- ции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
	нескольким рабочим профессиям по профилю производственного под- разделения	служивания и ре- монта		

По результатам изучения дисциплины «Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО» студент должен:

Знать:

- основные принципы при проектировании технологических процессов.
- этапы проектирования технологических процессов.
- технико-экономические показатели технологического процесса.
- понятия о ремонте, его месте в системе обеспечения работоспособности машин;

Уметь:

- проектировать технологические процессы обработки деталей и сборки машин в условиях серийного производства;
- выбирать при проектировании необходимое технологическое оборудование и технологическую оснастку;
- определить режимы резания и произвести техническое нормирование.
- обосновать выбранный вариант технологического процесса.
- разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;
- пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией.
- использовать технологии текущего ремонта и технического обслуживания с использованием новых материалов и средств диагностики.

Иметь навыки:

- разработки документации на технологические процессы;
- разработки содержания технологических переходов, маршрутно-операционного описания технологического процесса изготовления детали;
- составления технологических процессов сборки
- принятия решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности автомобилей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.1. Структура дисциплины

4.1.1. Структура дисциплины по очной форме обучения

№ пп	Семестр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: - текущего кон- троля успевае- мости, СРС (по неделям семест- ра); - промежуточной аттестации (по семестрам)
			Всего	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия	СРС	Контроль	
		Основы технологии про- изводства Т и ТТМО							
1	5	Введение. Технологическая подготовка производства: основные понятия и опре- деления.	8	2	4		2		групповое собе- седование по темам лекций; - опрос и про- верка выполне- ния лаборатор- ных работ.
2	5	Выбор заготовок. Припуски на обработку резанием. Ка- чество поверхности	12	2	8		2		- опрос и про- верка выполне- ния лаборатор- ных работ.
3	5	Базирование и базы в ма- шиностроении.	8	2	4		2		групповое собе- седование по темам лекций; - опрос и про- верка выполне- ния лаборатор- ных работ.
4	5	Точность механической об- работки и ее оценка.	8	2	4		2		групповое собе- седование по темам лекций; - опрос и про- верка выполне- ния лаборатор- ных работ.
5	5	Приспособления для метал- лорежущих станков	8	2	4		2		- опрос и про- верка выполне- ния лаборатор- ных работ
6	5	Проектирование техноло- гических процессов меха- нической обработки дета-	10	4	4		2		- групповое и индивидуальное собеседование

№ пп	Семестр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего кон- троля успевае- мости, СРС (по неделям семест- ра); - промежуточной аттестации (по семестрам)
			Всего	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия	СРС	Контроль	
		лей.							по теме лекций;
7	5	Технология изготовления типовых деталей.	9	2	4		3		- опрос и про- верка выполне- ния лаборатор- ных работ.
8	5	Основные понятия о техно- логии сборки. Методы сборки. Сборка машин.	9	2	4		3		- групповое со- беседование по темам лекций;
9	5	Подготовка, сдача зачета	-					-	Зачет
		Итого за 5 семестр	72	18	36	-	18	-	РГР, зачет
		Ремонт Т и ТТМО							
10	6	Производственный процесс ремонта Т и ТТМО	2	2					- группо- вое собеседова- ние по темам лекций;
11	6	Приемка автомобилей в ре- монт. Разборка автомобиля	10	2	4	4			- групповое со- беседование по темам лекций;
12	6	Мойка и очистка объектов ремонта	12	4	4	4			- групповое со- беседование по темам лекций; - опрос и про- верка выполне- ния лаборатор- ных работ.
13	6	Дефектация и комплектова- ние деталей. Сборочные ра- боты	18	4	10	4			- групповое со- беседование по темам лекций; - опрос и про- верка выполне- ния лаборатор- ных работ.
14	6	Обкатка и испытание объ- ектов ремонта	8	2		6			- групповое со- беседование по темам лекций; - опрос и про- верка выполне- ния лаборатор- ных работ.

№ пп	Семестр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего кон- троля успевае- мости, СРС (по неделям семест- ра); - промежуточной аттестации (по семестрам)
			Всего	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия	СРС	Контроль	
15	6	Окрасочные работы	2	2					- групповое со- беседование по темам лекций; - опрос и про- верка выполне- ния лаборатор- ных работ.
16	6	Организация ремонта авто- мобилей	2	2					- опрос и про- верка выполне- ния лаборатор- ных работ.
17	6	Выполнение, защита курсо- вой работы	18				18		проверка и за- щита КР.
18	6	Подготовка, сдача экзамена	36					36	Экзамен
		Итого за 6 семестр	108	18	18	18	18	36	КР, экзамен
		ВСЕГО	180	36	54	18	36	36	РГР, зачет, КР, экзамен

4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ пп	Курс	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семест- ра); -промежуточной аттестации (по се- местрам)
			Всего	Лекции	Лаб. занятия	Пр. занятия	СРС	Контроль	
		Основы технологии про- изводства Т и ТТМО							
1	3	Введение. Технологическая подготовка производства: основные понятия и опре- деления.	9	2			7		групповое совеща- ние по темам лек- ций; - опрос и проверка выполнения лабора- торных работ.
		Итого за 3 курс	9	2			7		
2	4	Выбор заготовок. Припус- ки на обработку резанием.	14	2	4		8		- опрос и проверка выполнения лабора-

№ пп	Курс	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семест- ра); -промежуточной аттестации (по се- местрам)
			Всего	Лекции	Лаб. занятия	Пр. занятия	СРС	Контроль	
		Качество поверхности							торных работ.
3	4	Базирование и базы в ма- шиностроении.	10		2		8		групповое собеседо- вание по темам лек- ций; - опрос и проверка выполнения лабора- торных работ.
4	4	Точность механической обработки и ее оценка.	10			2	8		групповое собеседо- вание по темам лек- ций; - опрос и проверка выполнения практи- ческих работ.
5	4	Приспособления для ме- таллорежущих станков	8				8		групповое и индиви- дуальное собеседо- вание по теме лек- ций;
6	4	Проектирование техноло- гических процессов меха- нической обработки дета- лей.	10	2			8		- групповое и инди- видуальное беседе- дование по теме лек- ций;
7	4	Технология изготовления типовых деталей.	8				8		групповое и индиви- дуальное собеседо- вание по теме лек- ций;
8	4	Основные понятия о тех- нологии сборки. Методы сборки. Сборка машин.	7				7		- групповое беседе- дование по темам лекций;
9	4	Подготовка, сдача зачета	4					4	Зачет
		Итого за 4 курс (сессия 2)	71	4	6	2	55	4	РГР, зачет
		Ремонт Т и ТТМО							
10	4	Производственный процесс ремонта Т и ТТМО	11	2			9		- групповое беседе- дование по темам лекций;
11	4	Приемка автомобилей в ремонт. Разборка автомо- биля	11	2			9		- групповое беседе- дование по темам лекций;
12	4	Мойка и очистка объектов ремонта	13		4		9		- групповое беседе- дование по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабора- торных работ.

№ пп	Курс	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семест- ра); -промежуточной аттестации (по се- местрам)
			Всего	Лекции	Лаб. занятия	Пр. занятия	СРС	Контроль	
13	4	Дефектация и комплекто- вание деталей. Сборочные работы	13		4		9		- групповое совеща- ние по темам лекций; - опрос и проверка выполнения лабора- торных работ.
14	4	Обкатка и испытание объ- ектов ремонта	9				9		- групповое совеща- ние по темам лекций;
15	4	Окрасочные работы	8				8		- групповое совеща- ние по темам лекций;
16	4	Организация ремонта ав- томобилей	8				8		групповое и индиви- дуальное совеща- ние по теме лек- ций;
17	4	Выполнение, защита кур- совой работы	18				18		проверка и защита КР.
18	4	Подготовка, сдача экзамена	9					9	Экзамен
		Итого за 4 курс (сессия 3)	100	4	6	2	79	9	КР, экзамен
		ВСЕГО	180	10	12	4	141	13	РГР, зачет, КР, экзамен

4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций

	ОПК-	ПК-3	ПК-16	ПК-34	ПК-17, ПК-36, ПК-45	Общее коли- чество компе- тенций
Раздел 1. Основы технологии производства Т и ТТМО:						
Тема 1. Введение. Технологическая подготовка производст- ва: основные понятия и определения.	+	+	+		+	6
Тема 2. Выбор заготовок. Припуски на обработку резанием. Качество поверхности	+		+	+		3
Тема 3. Базирование и базы в машиностроении.	+		+		+	5
Тема 4. Точность механической обработки и ее оценка.	+	+	+		+	6
Тема 5. Приспособления для металлорежущих станков	+	+		+		3
Тема 6. Проектирование технологических процессов меха- нической обработки деталей.		+	+	+	+	6

	ОПК-	ПК-3	ПК-16	ПК-34	ПК-17, ПК-36, ПК-45	Общее количество компетенций
Тема 7. Технология изготовления типовых деталей.		+		+	+	5
Тема 8. Основные понятия о технологии сборки. Методы сборки. Сборка машин.	+	+	+		+	6
Раздел 2. Ремонт Т и ТТМО:						
Тема 1. Производственный процесс ремонта Т и ТТМО	+	+	+			3
Тема 2. Приемка автомобилей в ремонт. Разборка автомобиля		+	+	+		3
Тема 3. Мойка и очистка объектов ремонта	+		+	+		3
Тема 4. Дефектация и комплектование деталей. Сборочные работы	+		+	+		3
Тема 5. Обкатка и испытание объектов ремонта	+		+	+		3
Тема 6. Окрасочные работы	+	+	+		+	6
Тема 7. Организация ремонта автомобилей			+	+	+	5

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
Раздел 1. Основы технологии производства Т и ТТМО	
1.1. Введение. Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Содержание курса, его задачи и связи с другими дисциплинами. Изделия производства. Элементы изделий. Производственный и технологический процессы. Элементы технологического процесса: технологическая операция, технологический и вспомогательный переходы, рабочий и вспомогательный ходы, установ, позиция, прием (ГОСТ 3.1109). Объем производства и его влияние на технологический процесс. Типы производства: единичные, серийные и массовые; их характерные особенности. Коэффициент закрепления операций (ГОСТ 14.004). Поточные производства при серийном и массовом выпуске изделий. Синхронизация операций. Единая система технологической подготовки производства.	<i>Знание:</i> понятий и определений в технологии машиностроения. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
1.2. Выбор заготовок. Припуски на обработку резанием. Качество поверхности Виды заготовок и их характеристика (отливки, поковки, штамповки, прокат и др.). Заготовки из пластмасс и специальных материалов. Выбор вида заготовки. Проектирование заготовок. Мероприятия по снижению массы заготовок. Припуски на обработку. Припуски общие и операционные. Методы определения припусков на обработку. Нормативные припуски на отливки, поковки, штамповки, заготовки из проката. Схемы расположения	<i>Знание:</i> последовательности проектирования заготовок; понятие о качестве обработанной поверхности. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
припусков. Припуски на черновую, чистовую и отделочную обработку. Зависимость припусков от методов получения заготовок, вида производства, размеров, конфигурации деталей и т.п.	
1.3.Базирование и базы в машиностроении. Общие понятия о базировании. Виды установок деталей. Понятие о базах. Классификация баз. Правило шести точек (ГОСТ 21495). Основные рекомендации по выбору баз. Погрешность базирования. Принципы постоянства и единства баз. Основные виды базующих поверхностей, схемы базирования. Условные обозначения.	<i>Знание:</i> общих понятий о базировании и базующих поверхностей в машиностроении. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
1.4.Точность механической обработки и ее оценка. Понятие о точности в машиностроении. Обеспечение точности обработки заготовки по методу пробных ходов и по методу автоматического получения размеров на настроенных станках. Систематические погрешности обработки. Случайные погрешности обработки. Распределение размеров заготовок (частость, гистограмма, полигон, кривая распределения). Применение методов математической статистики при исследовании точности.	<i>Знание:</i> понятий о точности механической обработки и ее оценки <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
1.5. Приспособления для металлорежущих станков Назначение и классификация станочных приспособлений. Установочные элементы приспособлений. Элемент для установки и ориентирования инструмента. Зажимные элементы и механизмы приспособлений. Применение пневматического и гидравлического привода в приспособлениях. Вспомогательные элементы и корпуса приспособлений. Приспособления для токарных, сверлильных, фрезерных и шлифовальных станков. Последовательность проектирования приспособлений. Расчет точности приспособлений. Экономическая эффективность приспособлений.	<i>Знание:</i> о назначении и классификация станочных приспособлений. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
1.6. Проектирование технологических процессов механической обработки деталей. Методы построения технологических процессов. Построение технологических процессов по методу концентрации и дифференциации операций. Конструктивно-технологическая классификация деталей. Типизация технологических процессов и групповые наладки станков.	<i>Знание:</i> о последовательности проектирования технологических процессов механической обработки деталей. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
1.7. Технология изготовления типовых деталей. Классификация деталей класса “круглые стержни”. Материалы, применяемые для изготовления валов автомобилей. Технические требования по точности и шероховатости поверхности. Типовая технология обработки вала. Контроль валов. Классификация деталей класса “полые цилиндры”. Материалы, применяемые для изготовления втулок сельскохозяйственных машин. Технические требования по точности и шероховатости поверхности. Заготовки для втулок. Схемы обработки	<i>Знание:</i> понятия о технологии изготовления типовых деталей сборочных единиц <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
втулок. Типовая технология обработки втулки. Контроль втулок. Классификация деталей класса “диски”. Материалы, применяемые для изготовления шкивов и маховиков. Обработка шкивов и маховиков. Типовая технология обработки шкивов и маховиков. Классификация деталей класса “корпусные детали”. Материалы для корпусных деталей сельскохозяйственных машин. Технические требования на корпусные детали. Выбор технологических и измерительных баз. Типовая технология обработки корпусных деталей. Контроль корпусных деталей.	
1.8. Основные понятия о технологии сборки. Методы сборки. Сборка машин Основные правила сборки. Сущность и задачи комплектования. Технические требования на комплектование деталей. Обеспечение точности сборки при полной, групповой взаимозаменяемости, при индивидуальной подгонке. Стадии сборочного процесса. Структура технологического процесса сборки. Организационные формы сборки. Виды соединений и технология их сборки подвижных и неподвижных соединений. Сборка типовых элементов сборочных единиц.	<i>Знание:</i> основных методов проектирования технологических процессов сборки. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Раздел 2. Ремонт Т и ТТМО	
2.1. Производственный процесс ремонта Т и ТТМО Ремонтное производство. Понятие о производственном и технологическом процессах. Общая схема технологического процесса ремонта машин. Техническая документация на ремонт в соответствии с ЕСТД. Приемка в ремонт и выдача из ремонта машин.. Процессы, происходящие в Т и ТТМО. Старение. Критерии предельного состояния. Ремонтпригодность.	<i>Знание:</i> понятий о производственном и технологическом процессах. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
2.2 Приемка автомобилей в ремонт. Разборка автомобиля. Подготовка машин к ремонту. Предремонтное диагностирование, его задачи и содержание. Технические требования и документация. Хранение машин и оборудования, ожидающих ремонта. Порядок приема. Приремонтное диагностирование.	<i>Знание:</i> о последовательности приемки и разборки автомобиля. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
2.3. Мойка и очистка объектов ремонта. Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристики загрязнений. Характеристика моющих средств: органических растворителей и растворяюще-эмульгирующих средств, кислотных и щелочных растворов, синтетических моющих средств. Физико-механические основы моющего действия. Классификация способов очистки, применяемое оборудование. Особенности удаления старых лакокрасочных покрытий, нагара, на-	<i>Знание:</i> моющих средств и способов очистки загрязнений объектов ремонта. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
кипи, продуктов коррозии. Регенерация моющих растворов. Методы интенсификации и оптимизации технологического процесса очистки.	
2.4. Дефектация и комплектование деталей. Сборочные работы. Предельные и допустимые размеры. Способы определения технического состояния. Сортировка деталей по группам годности. Классификация дефектов. Требование на дефектацию деталей. Методы, средства и последовательность дефектации. Дефектоскопия. Методы дефектоскопии: магнитный, ультразвуковой, капиллярный и другие. Контроль пространственной геометрии корпусных деталей. Сущность и задачи комплектования.технические требования на комплектование деталей. Обеспечение точности сборки при полной, групповой взаимозаменяемости, при индивидуальной подгонке. Последовательность и общие правила сборки. Основные требования к сборке резьбовых, прессовых и заклепочных соединений. Механизация и автоматизация сборочных работ.	<i>Знание:</i> средств и последовательностидефектации, комплектации и сборки. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
2.5. Обкатка и испытание объектов ремонта. Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Испытание отремонтированных машин и оборудования: назначение, режимы, контролируемые параметры. Влияние технологии сборки, обкатки и испытания на качество отремонтированных машин и оборудования.	<i>Знание:</i> основныхметодов обкатки и испытания объектов ремонта <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
2.6. Окрасочные работы Назначение окраски. Состав лакокрасочных материалов. Технология окраски: подготовка поверхности, нанесение покрытий, сушка окрашенной поверхности. Методы нанесения и сушки лакокрасочных материалов, их преимущества и недостатки. Контроль качества окраски.	<i>Знание:</i> технологии окраски: подготовка поверхности, нанесение покрытий, сушка окрашенной поверхности <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
2.7. Организация ремонта автомобилей Структура управления авторемонтным производством. Принципы построения систем управления ремонтным производством. Научная организация труда на авторемонтном предприятии. Формы разделения и кооперации труда при ремонте автомобиля. Принципы организации. Методы ремонта. Формы организации ремонтных работ. Цикл, такт и фронт ремонта. Качество объекта. Показатели качества и методы оценки уровня качества новой и отремонтированной автомобильной техники. Система и организационные основы управления качеством на ремонтных предприятиях, технический контроль качества продукции. Обеспечение стабильности качества продукции. Оценка качества труда. Сертификация отремонтированных объектов и аттестация производства продукции ремонтных предприятий.	<i>Знание:</i> организации ремонта автомобилей. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях

4.4. Лабораторный практикум

4.4.1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям для студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к лабораторным занятиям и активное в них участие - одна из форм изучения программного материала курса «Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО». Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее - следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, написать доклад, если студент получил такое задание. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе студент проходит школу работы над источниками и литературой, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), учится участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения, формулировать и аргументировать выводы.

Тематика лабораторных занятий по очной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Проектирование штампованных поковок	4
2	1	Проектирование отливок	4
3	1	Исследование шероховатости обработанной поверхности	4
4	1	Исследование влияния режимов резания на качество поверхности деталей машин.	2
5	1	Определение точности обработки детали на станке статистическим методом.	4
6	1	Определение погрешности базирования при установке цилиндрических деталей в призмах	4
7	1	Определение норм точности настройки станка на заданный уровень	4
8	1	Определение жесткости станка динамическим (производственным) методом	2
9	1	Изучение температурных деформаций токарного резца	2
10	1	Установление норм времени для станочных операций и проверка ее выполнения хронометром	4
11	1	Определение погрешности обрабатываемой детали при точении в патроне.	2
12	2	Мойка и очистка объектов ремонта	4
13	2	Дефектация деталей при ремонте Т и ТТМО	4
14	2	Комплектация деталей при ремонте Т и ТТМО	6
15	2	Разработка входного контроля запасных частей и ремонтных материалов.	4

4.4.2 Методические рекомендации к лабораторным занятиям для студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 6 лабораторных занятия, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы курса. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить реферат и выступить с докладом на одном из занятий по выбранной тематике в рамках тем учебного курса. Форма занятий во многом определяется его темой.

Тематика лабораторных занятий по заочной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость(час.)
1	1	Исследование шероховатости обработанной поверхности	2
2	1	Определение погрешности базирования при установке цилиндрических деталей в призмах	2
3	2	Мойка и очистка объектов ремонта	4
4	2	Дефектация деталей при ремонте Т и ТТМО	4

4.5.Практические занятия (семинары)

4.5.1. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к практическим занятиям и активное в них участие - одна из форм изучения программного материала курса «Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО». Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее - следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, написать доклад, если студент получил такое задание. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе студент проходит школу работы над источниками и литературой, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), учится участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения, формулировать и аргументировать выводы.

Тематика практических занятий по очной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)
1	2	Математическое моделирование динамики поступления на авторемонтное предприятие объектов ремонтного фонда	4
2	2	Выбор рациональной стратегии ремонта сборочной единицы (агрегата), автомобиля путем моделирования по методу статистических испытаний.	4
3	2	Моделирование процессов прогнозирования и оп-	4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)
		тимизация потенциала работоспособности автомобиля.	
4	2	Моделирование выбора рационального способа восстановления деталей на авторемонтном предприятии по методу статистических испытаний.	4
5	2	Определение потребности в запасных частях и материалах с учетом требований ремонтпригодности.	2

4.5.2 Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 4 практических занятия, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы курса. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить реферат и выступить с докладом на одном из занятий по выбранной тематике в рамках тем учебного курса. Форма занятий во многом определяется его темой.

Тематика практических занятий по заочной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)
1	1	Определение точности обработки детали на станке статистическим методом.	4

Подробный порядок организации и проведения лабораторных и практических занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО» приведен в приложении 4 к рабочей программе.

4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

4.6.1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной и заочной формам обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля
1.	Раздел 1. Основы технологии производства Т и ТТМО	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору.	Опрос, оценка выступлений.

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля
		Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	
2.	Раздел 2. Ремонт Т и ТТМО	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Опрос, оценка выступлений. Проверка заданий

5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы.

Аудиторные занятия включают лекции с изложением теоретического содержания курса; практические и лабораторные работы, предусматривающие приобретение студентами навыков работы и нормативными и справочными материалами и решения типовых для дисциплины задач. Содержание практических работ раскрываются методическими указаниями к работам.

Самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического курса и практических навыков, по изучению дополнительных разделов дисциплины, и включает:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы
- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты, черновики и др.);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- изучение учебных тем;
- оформление и защита отчетов по результатам лабораторных и практических работ.

В соответствии с требованиями ОПОП ВОпри изучении дисциплины предусматривается широкое использование в учебном процессе *активных* и *интерактивных* форм проведения занятий.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора «BENQ» и интерактивной доски «mimio» в виде учебной презентации и видеороликов. При проведении практических занятий используется интерактивная доска «mimio» для решения задач приопределении критических точек и построении диаграммы состояния сплавов.

Информационные и образовательные технологии, используемые при обучении:

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Формируемые компетенции (указывается код компетенции)	Информационные и образовательные технологии
1	Основы технологии производства Т и ТТМО	Лекции 1 – 9. Лабораторные занятия 1 –11. Самостоятельная работа	ОПК -2,ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45	Лекции визуализации с применением средств мультимедиа Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2	Ремонт Т и ТТМО	Лекции 10 – 19. Лабораторные занятия 12 –15. Практические занятия 1 –2. Самостоятельная работа	ОПК-2, ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Таблица 5 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия(Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций на проблемных лекциях по теме: 1. Базирование и базы в машиностроении.. 2. Точность механической обработки и ее оценка.	4
	ЛР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1.Исследование шероховатости обработанной поверхности 2 Исследование влияния режимов резания на качество поверхности деталей машин. 3.Определение точности обработки детали на станке статистическим методом. 4 Определение жесткости станка динамическим (производст-	8

Семестр	Вид занятия(Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
		венным) методом.	
6	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций на проблемных лекциях по теме: 1. Дефектация и комплектование деталей. Сборочные работы. 2. Окрасочные работы	4
	ЛР, ПР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1. Мойка и очистка объектов ремонта. 2. Дефектация деталей при ремонте Т и ТТМО. 3. Выбор рациональной стратегии ремонта сборочной единицы (агрегата), автомобиля путем моделирования по методу статистических испытаний. 4. Определение потребности в запасных частях и материалах с учетом требований ремонтпригодности.	8
Итого			24

Учебным планом дисциплины для студентов заочной формы обучения предусмотрено 8 часов интерактивных занятий.

Курс	Вид занятия (Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3,4	ПР	Обсуждение материала по теме: 1. Базирование и базы в машиностроении. 2. Точность механической обработки и ее оценка. 3. Дефектация и комплектование деталей. Сборочные работы.	4
	ЛР	1 Исследование влияния режимов резания на качество поверхности деталей машин. 2. Дефектация деталей при ремонте Т и ТТМО.	4
Итого			8

Подробный порядок организации и проведения интерактивных форм занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины приведен в приложении 2 к рабочей программе.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

6.1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-2 владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Б1.Б.24	Электротехника и электрооборудование ТиТТМО	1
	Б1.Б.28	Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО	2
	Б1.Б.29	Проектирование и эксплуатация технологического оборудования	3
	Б1.Б.30	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО	3
ПК-3 способностью разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	Б1.Б.28	Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО	1
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (технологическая практика на АТП и СТОА)	2
	Б1.Б.29	Проектирование и эксплуатация технологического оборудования	3
	Б1.В.14	Техническая эксплуатация и ремонт силовых агрегатов и трансмиссий	3
	Б1.В.ДВ.08.01	Технология восстановления автомобильных деталей	3
	Б1.В.ДВ.08.02	Испытания восстановленных агрегатов и их составных частей	3
	Б1.В.15	Основы проектирования автообслуживающих предприятий	4
ПК-16 способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Б1.В.ДВ.09.01	Устройство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт газобаллонного оборудования автомобилей	1
	Б1.В.ДВ.09.02	Климатические системы автомобилей	1
	Б1.Б.28	Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО	2
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (технологическая практика на АТП и СТОА)	3
	Б1.В.ДВ.07.01	Текущий ремонт кузовов автомобилей	4
	Б1.В.ДВ.07.02	Основы исследования операций и теории массового обслуживания	4
ПК-17 готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	Б2.В.02(П)	Производственная практика (заводская технологическая - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	1
	Б1.Б.28	Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО	2
ПК-34 владением знаниями правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и	Б1.В.ДВ.09.01	Устройство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт газобаллонного оборудования автомобилей	1
	Б1.В.ДВ.09.02	Климатические системы автомобилей	1
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (заводская технологическая - практика по получе-	2

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники		нию профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	
	Б1.Б.28	Основы технологии производства и ремонта ТнТТМО	3
	Б1.Б.29	Проектирование и эксплуатация технологического оборудования	4
ПК-36 готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	Б2.В.01(У)	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)	1
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (заводская технологическая - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	2
	Б1.В.17	Техническая эксплуатация автомобилей	3,4
	Б1.Б.28	Основы технологии производства и ремонта ТнТТМО	4
ПК-45 готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	Б1.Б.28	Основы технологии производства и ремонта ТнТТМО	1
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (технологическая практика на АТП и СТОА)	2

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

6.1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Основы технологии производства и ремонта ТнТТМО» представлен в таблице:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Основы технологии производства и ТТМО.	ОПК-2, ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45	защита лабораторных работ, защита реферата, тестирование, РГР
2	Ремонт Т и ТТМО	ОПК-2, ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45	защита лабораторных и практических работ, защита реферата, тестирование

			тирование, КР, экзамен
--	--	--	------------------------

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется в виде оценивая ответов студентов во время опросов (коллоквиумов), письменного и компьютерного тестирования, выступлений на семинарах, защиты практических и лабораторных работ, индивидуальных домашних заданий. Тестирование проводится на практических занятиях и оценивается до 10 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого лабораторного, практического занятия – 5 баллов.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО» включает экзамен после шестого семестра.

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Защита отчета по практическому занятию	5	2	10
Защита отчета по лабораторному занятию	15	2	30
Защита РГР	1	5	5
Защита КР	1	10	10
Тестирование письменное	2	5	10
Итого	-	-	65
Дополнительные			
Составление и защита реферата	1	5	5

План - график проведения контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМО»

	Срок	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
	2	3	4	5
5 семестр	Лабораторная работа №1	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ОПК-2, ПК-3, ПК-16; ПК-17,
	Лабораторная работа №2	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45

	Лабораторная работа №3	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45
	Лабораторная работа №4	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию. Составление и защита реферата.	ОПК-2, ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45
	Лабораторная работа №5	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45
	Лабораторная работа №6	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45
	Лабораторная работа №7	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45
	Лабораторная работа №8	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45
	Лабораторная работа №9	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ОПК-2, ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45
	Лабораторная работа №10	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию, тестирование письменное.	ОПК-2, ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45
	Лабораторная работа №11	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию. Защита РГР.	ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36
6 семестр	Лабораторная работа №12	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36
	Лабораторная работа №13	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36
	Лабораторная работа №14	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34
	Лабораторная работа 15	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторному занятию	ОПК-2, ПК-3, ПК-16; ПК-36, ПК-45

Практическая работа №1	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45
Практическая работа №2	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию	ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45
Практическая работа №3	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию. Составление и защита реферата.	ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45
Практическая работа №4	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию, тестирование письменное.	ПК-3, ПК-16; ПК-34, ПК-36, ПК-45
Практическая работа №5	Текущий контроль	Защита отчета по практическому занятию. Защита КР.	ПК-3, ПК-16; ПК-17,
Экзамен	Промежуточная аттестация	Вопросы к экзамену	ПК-3, ПК-16; ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Текущий контроль

Оценка за текущую работу на лабораторно-практических занятиях, защиту отчетов по практическим и лабораторным работам, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	5
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	3
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	2
Нет ответа	0

Расчетно-графические работы (РГР) являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение этих работ требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение (РГР) и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. РГР домашнее (расчетное) задание предполагает поиск и обработку статистического, теоретического и практического материала по заданной теме.

Расчетно-графические работы должны быть представлены преподавателю на проверку и защищены путем устных ответов на вопросы.

Критерии оценивания РГР заданий устанавливаются исходя из максимальной оценки – 5 баллов. Итоговый результат за выполнение РГР формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Правильность расчетов	1
Логичность, последовательность изложения	1
Оформление РГР	1
Обоснованность и доказательность выводов в работе	1
Ответы на устные вопросы	1
Итого	5

Курсовая работа (КР) является важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение этих работ требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение (КР) и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Курсовая работа предполагает поиск и обработку статистического, теоретического и практического материала по теме «Разработка технологического процесса изготовления детали».

Курсовая работа должна быть представлена преподавателю на проверку и защищена путем устных ответов на вопросы.

Критерии оценивания КР заданий устанавливаются исходя из максимальной оценки – 10 баллов. Итоговый результат за выполнение КР формируется

исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Правильность расчетов	2
Логичность, последовательность изложения	2
Оформление КР	2
Обоснованность и доказательность выводов в работе	2
Ответы на устные вопросы	2
Итого	10

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 10 баллов.

За выполнение дополнительных заданий (составление и защита рефератов), состоящих из одной части – 10 балла. Итоговый результат за выполнение каждой части дополнительного задания (составление и защиту реферата) формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения	2
Использование наиболее актуальных данных	2
Обоснованность и доказательность выводов	2
Оригинальность, отсутствие заимствований	2
Ответы на устные вопросы по содержанию реферата	2
Итого	10

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО» включает экзамен и курсовую работу по итогам шестого семестра.

Экзамен как форма контроля проводится в конце шестого семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к экзамену студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Для промежуточной аттестации в балльно – рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Метод контроля, используемый на экзамене – устный, письменное тестирование.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Образцы тестовых заданий

1. Совокупность действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для производства продукции, называется:
 - 1) технологическим процессом;
 - 2) производственным процессом;
 - 3) трудовым процессом;
 - 4) автоматическим процессом.
2. Производственный процесс, предназначенный для выпуска товарной продукции, называется:
 - 1) основным производством;
 - 2) вспомогательным производством;
 - 3) обслуживающим производством;
 - 4) специализированным производством.
3. Часть производственного процесса в течение которого происходит изменение состояния обрабатываемой (восстанавливаемой, ремонтируемой) детали (форма, размеры и т. д.), называется:
 - 1) технологической операцией;
 - 2) технологическим процессом;
 - 3) технологическим переходом;
 - 4) установом.
4. Часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте и охватывающая все последовательные действия рабочего и оборудования по обработке (восстановлению) детали, называется:
 - 1) технологической операцией;
 - 2) технологическим переходом;
 - 3) позицией;
 - 4) рабочим ходом.
5. Законченная часть технологической операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента, режимов работы оборудования и обрабатываемой поверхности, называют:
 - 1) производственным процессом;
 - 2) технологическим переходом;
 - 3) установом;
 - 4) рабочим ходом.
6. Дефекты, устранение которых технически невозможно или экономически нецелесообразно, называются:
 - 1) устранимыми;
 - 2) неустранимыми;
 - 3) явными;
 - 4) скрытыми.
7. Комплекс работ по определению состояния деталей и возможности их повторного использования называется:
 - 1) комплектацией;
 - 2) дефектацией;
 - 3) дефектоскопией;
 - 4) диагностикой.

8. Обнаружение скрытых дефектов деталей неразрушающими методами контроля называется:
- 1) дефектацией;
 - 2) дефектоскопией;
 - 3) диагностикой;
 - 4) комплектацией.
9. Размеры детали, при которых она может быть поставлена в машину без ремонта и будет удовлетворительно работать в течение межремонтного периода, называют:
- 1) номинальными;
 - 2) допустимыми;
 - 3) предельными;
 - 4) критическими.
10. Размеры детали, при которых ее эксплуатация должна быть прекращена во избежание аварийной поломки машины, называют:
- 1) номинальными;
 - 2) допустимыми;
 - 3) предельными;
 - 4) критическими.
11. Прогиб коленчатого вала наиболее точно можно замерить, закрепив его в центрах, с помощью:
- 1) штангенрейсмуса;
 - 2) микрометра;
 - 3) штатива с индикаторной головкой;
 - 4) штангенглубиномера.

Вопросы для промежуточной аттестации:

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине
«Основы технологии производства и ремонта ТнТТМО»

1. Построение технологических процессов по методу концентрации и дифференциации операций.
2. Технологичность конструкции деталей и машин. Основные показатели технологичности конструкции деталей и машин. Оценка уровня технологичности.
3. Выбор заготовок и их характеристика.
4. Припуски на обработку. Методы определения припусков.
5. Общие понятия о базировании. Понятие о базах. Классификация баз. Основные положения по выбору баз.
6. Точность механической обработки. Факторы, влияющие на точность обработки.
7. Погрешности, возникающие вследствие упругих деформаций системы СПИД. Жесткость и податливость системы.
8. Погрешности от износа инструмента. Определение величины износа. Диаграмма износа.
9. Этапы проектирования технологических процессов. Исходные данные для проектирования.
10. Основы технического нормирования. Нормы времени и ее составляющие.
11. Назначения и классификация станочных приспособлений. Основные элементы приспособлений.
12. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей.
13. Типовые технологические процессы изготовления валов. Сущность обра-

ботки эксцентричных валов.

14. Типовые технологические процессы изготовления втулок.

15. Понятия о процессах сборки машин. Виды сборки и ее организационные формы.

16. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин.

17. Основные виды технологической документации механической обработки. Их содержание, значение и использование.

18. Обработка дисков. Заготовки для их изготовления.

19. Технологический процесс изготовления коленчатых валов.

20. Технология производства гильз цилиндров.

21. Методы нарезания зубьев цилиндрических зубчатых колес. Схемы обработки.

22. Нарезание шевронных колес, звездочек и храповых колес.

23. Методы нарезания зубьев конических зубчатых колес. Схемы обработки.

24. Обеспечение точности сопряжений при селективной сборке. Сущность. Область применения.

25. Технико-экономическая оценка эффективности технологических процессов.

26. Типы и организационные формы машиностроительного производства.

27. Лакокрасочные материалы.

28. Виды заготовок и их характеристика, исходные данные для выбора заготовок.

29. Система технического обслуживания и ремонта автомобилей.

30. Припуски на механическую обработку заготовок и методы их определения.

31. Комплектование деталей.

32. Проектирование и схемы расположения припусков при механической обработке деталей.

33. Агрегатный метод ремонта автомобилей

34. Базирование заготовок при обработке на станках, принципы постоянства и совмещения.

35. Нанесение наружных слоев лакокрасочных покрытий.

36. Балансировка деталей и сборочных единиц. Динамическая балансировка.

37. Причины выбраковки деталей

38. Технологический процесс сборки автомобиля.

39. Контроль качества лакокрасочных покрытий.

40. Точность механической обработки деталей. Погрешности обработки и их классификация.

41. Приемка автомобилей и агрегатов в ремонт.

42. Статистические методы исследования точности механической обработки деталей.

43. Виды и методы ремонта автомобилей.

44. Экономическая и достижимая точность механической обработки деталей.

45. Регенерация моющих растворов.

46. Качество обработанной поверхности деталей и его влияние на долговеч-

ность работы машин и механизмов.

47. Моющие средства и материалы.

48. Задачи, исходные данные и методы построения технологических процессов механической обработки.

49. Способы удаления загрязнений. Моечное оборудование.

50. Параметры шероховатости поверхности и способ их определения.

51. Обкатка и испытание двигателя.

52. Выбор метода окончательной обработки поверхностей деталей.

53. Технологический процесс окраски машин.

54. Сборка, типовой технологический процесс.

55. Способы нанесения лакокрасочных покрытий.

56. Маршрутная и операционная технологии механической обработки.

57. Подготовка поверхности деталей машин к окраске.

58. Технология механической обработки корпусных деталей.

59. Проблемы технической эксплуатации автомобилей.

60. Разработка технологического процесса на изготовление детали.

61. Структура производственного процесса капитального ремонта автомобиля.

62. Основные показатели технологичности конструкций.

63. Разборка машин и агрегатов. Общие приемы и принципы разборки.

64. Методы окончательной обработки плоских поверхностей.

65. Способы определения технического состояния деталей. Магнитный метод.

66. Механическая обработка различных конструктивных элементов валов.

67. Капиллярный метод определения технического состояния деталей

68. Техническая норма времени.

69. Способы определения технического состояния деталей. Ультразвуковой метод.

70. Влияние различных технологических факторов на точность обработки.

71. Балансировка деталей и сборочных единиц. Статическая балансировка.

72. Методы достижения технологичности конструкции деталей и машин.

73. Старение автомобиля и его предельное состояние.

74. Сушка лакокрасочных покрытий.

75. Особенности технологии производства и ремонта автомобилей.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используй- зуется при изу- чении разделов	Семе- стр	Количество экземпляров	
						в биб- лиотеке	на ка- фед- ре
1	Сервисное об- служивание и	Шиловский, В.Н.	Санкт- Петербург :	1,2	5,6	Эл.рес	

	ремонт машин и оборудования : учебное пособие URL: https://e.lanbook.com/book/111896		Лань, 2019.				
2	Основы технологии производства и ремонт автомобилей [Текст]: учебное пособие	Синельников А. Ф.	. - М.: Академия, 2011	2	6	10	
3	Практикум по ремонту машин. [Электронный ресурс]	Е. А. Пучин, В. С. Новиков, Н. А. Очковский и др.; Под ред. Е. А. Пучина.	М.: КолосС, 2009 – Режим доступа - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205399.html	2	6	Электронный ресурс	

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Надежность и ремонт машин	Курчаткин В.В.	2000 М.: «Колосс»	2	5	20	6
2	Технология машиностроения	Зуев А.А.	2003 СПб.: «Лань»	1	5	30	3

7.3. Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Программное обеспечение: Офисные программы: MicrosoftOffice 2007; MicrosoftOffice 2010, MicrosoftOffice 2013, MicrosoftVisualStudio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS ProjectProfessional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, MyTest, BusinessStudio 4.0, 1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведений (обновление 2020 г.), Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020

г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

Интернет-ресурсы:

1.http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/Spravochnik_inwenera_tehnologa_v_ma-shinostroenii_2006.pdf

Справочник технолога-машиностроителя : в 2-х т. / под ред. А. М. Дальского, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова, А. Г. Сулова .— 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение-1, 2001-.

2.<http://www.youtube.com/user/NWTU>, Видеолекции по основным вопросам учебной программы.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся приведено в форме методического указания к самостоятельной работе по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта Г и ТТМО» приведено в приложении 3.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ауд. 1-212	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Доска классная, столы ученические (14 шт.), стулья (28 шт.), демонстрационное оборудование (экран настенный, копи-устройство VirtualInkMimioProfessional, проектор Acer, ноутбук Acer), кодоскоп ОНР-1900 (1 шт.), экран переносной (1 шт.), профилограф-профилометр АБРИС-ПМ7 (1 шт.), демонстрационный комплекс группового пользования «ТКМ» (1 шт.), плита поверочная 600x450 (1 шт.), стол металлический ОТК (6 шт.), верстак одностумбовый (5 шт.), верстак двухстумбовый (2 шт.), тумба инструментальная (3 шт.), агрегаты станков (9 шт.), профилограф «Калибр» (1 шт.), микроскоп МИС (1 шт.), стенд-планшет (7 шт.) ОС Windows 7, Office 2007"
Ауд. 1-107	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска классная, столы ученические (32 шт.), стулья (64 шт.), демонстрационное оборудование (экран настенный, ноутбук Acer, проектор Acer) и учебно-наглядные пособия ОС Windows 7, Office 2007
Ауд. 1-104	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Доска классная, столы ученические, стулья, станок для шлифовки клапанов Р-108 УХЛ-4 (1 шт.), станок УРБ-ВП (1 шт.), заточной станок Р-108 (1 шт.), стенд для притирки клапанов ОР-6687М (1 шт.), станок расточный РР-4 (1 шт.), весы электронные ВЛТЭ (1 шт.), газоанализатор-дымомер Автотест 01.04П. Компрессор переносной (1 шт.), лебедка ручная рычажная ЛР-1,6/6 (1 шт.), плита поверочная 750x1000 (1 шт.), стол-верстак (1 шт.), тумба

	инструментальная (3 шт.), верстак двухтумбовый (3 шт.), верстак однетумбовый (2 шт.), ультразвуковая моечная машина УЗУ-025 (1 шт.), стенд МИП 100-2 (1 шт.), стенд для разборки и сборки двигателя Р-776-01 УК (1 шт.), стенд для двигателя «Зубр» (1 шт.), прибор МИП 1—1 (1 шт.), прибор для проверки шатунов (1 шт.), ключи динамометрические (2 шт.), стенд для ремонта и балансировки молотильных барабанов МО-9216 (1 шт.), дефектоскоп магнитный М-217 (1 шт.), приспособление по комплектованию насосов распределительного типа (1 компл.), скоба СР, микрометр МК, микрометр МР, штангенциркуль ШЦ, штангенрейсмас ШР, штангенглубиномер ШГ, призмы (2 компл.)
Ауд. 2-201	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбук (2 шт.)). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (4 шт.). ОС Windows 7, Office 2007
Ауд. 1-401	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры, ОС Windows 7, Office 2007) (4 шт.)
Ауд. 1-501	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры, ОС Windows 7, Office 2007) (4 шт.)

Научно-техническая библиотека, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Номериз- менения	Номер листа			Дата внесения изменения	Дата введения изменения	Всего листов в документе	Подпись ответственного За внесение изменений
	измененного	нового	изъятого				
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Приложение 1

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМО»

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями программы бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов» для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан фонд оценочных средств по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМО», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

а) паспорт фонда оценочных средств;

б) фонд текущего контроля:

- комплекты вопросов для устного опроса, перечень примерных тем рефератов и критерии оценивания;
- комплект вопросов к опросу (коллоквиуму) и критерии оценивания;
- комплект тестовых заданий и критерии оценивания;
- комплект индивидуальных домашних заданий и критерии оценивания;
- темы эссе и критерии оценивания.

Формы текущего контроля предназначены для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения.

в) фонд промежуточной аттестации:

- вопросы к экзамену, критерии оценивания;

В Фонде оценочных средств по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМО» представлены оценочные средства сформированности предусмотренных рабочей программой компетенций.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ»

Форма контроля	ОПК-2	ПК-3	ПК-16	ПК-34	ПК-17, ПК-36, ПК-45
----------------	-------	------	-------	-------	------------------------

Формы текущего контроля					
Лабораторные занятия	+	+	+	+	+
Практические занятия	+	+	+	+	+
Курсовая работа	+	+	+	+	+
Формы промежуточного контроля					
Экзамен	+	+	+	+	+

Объекты контроля и объекты оценивания

Но- мер/инд екс ком- петен- ции	Содержание компетен- ции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	в полном объеме основные законы естественнонаучных дисциплин применимых в профессиональной деятельности;	в полном объеме применять методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач;	в полном объеме методами теоретического и экспериментального исследования применимыми в области эксплуатации;
ПК-3	способностью разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	принципы, закономерности и правила осуществления технологических процессов производства, ремонта и сервисного обслуживания транспортно технологических машин; состав и правила оформления технической документации и методических материалов по осуществлению технологических процессов изготовления, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин, их агрегатов и систем.	разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов изготовления, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин, их агрегатов, систем и элементов.	методологией поиска и использования действующих технических документов, предложений и мероприятий по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов

ПК-16	способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	виды диагностических работ, работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	использовать разработанные технологии и формы организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	способностью к освоению прогрессивных форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-34	владением знаниями правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники	правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники	применять знания правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники	знаниями правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники
ПК-17	готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	номенклатуру потребляемых материалов; основы технологии производства в отрасли и на предприятии; технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования предприятия, правила его эксплуатации, организацию об-	использовать систему знаний о принципах организации технологии работы для выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	знаниями об общих закономерностях технического оснащения, методах работы, методами расчета оптимальных вариантов
ПК-36	готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения			
ПК-45	готовностью выполнять работы по одной			

	или несколькими рабочими профессиям по профилю производственного подразделения	служивания и ремонта		
--	--	----------------------	--	--

Состав фондов оценочных средств по формам контроля:

Форма контроля	Наполнение	ОФ
Текущий контроль		
Защита отчета по практической и лабораторной работе	Комплект вопросов для устного опроса Критерии оценки	20
Защита РГР	Комплект вопросов для устного опроса Критерии оценки	15
Защита курсовой работы	Комплект вопросов для устного опроса Критерии оценки	15
Составление и защита рефератов	Тематика рефератов Критерии оценки	30
Письменное тестирование	Тесты Критерии оценки	65
Промежуточная аттестация		
Экзамен	Вопросы Критерии оценки	36

Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля для очной формы обучения

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Защита отчета по практическому занятию	5	2	10
Защита отчета по лабораторному занятию	15	2	30
Защита РГР	1	5	5
Защита КР	1	10	10
Тестирование письменное	2	5	10
Итого	-	-	65
Дополнительные			
Составление и защита реферата	1	5	5

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТА Т И ТТМО»

2.1 Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМО» проводится в соответствии с Уставом и локальными документами академии и является обязательной.

Аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для допуска к экзамену.

Формы текущего контроля и критерии их оценивания дифференцированы по видам работ - обязательные и дополнительные. К обязательным отнесены формы контроля, предполагающие формирование проходного балла на экзамен в соответствии с принятой балльно-рейтинговой системой по дисциплине. К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к экзамену в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

К обязательным формам текущего контроля отнесены:

- защита отчетов по лабораторным работам;
- защита отчетов по практическим работам.
- защита РГР
- защита курсовых работ.
- письменное тестирование

К дополнительным формамтекущего контроля отнесены составление и защита рефератов.

2.1.1. Защита отчетов по лабораторным и практическим работам

Защита отчетов по выполненным работам является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на занятиях, организованных в традиционной форме обучения. Фонд оценочных средств по данной форме контроля включает в себя вопросы для устного опроса и критерии оценки ответов.

Объектами данной формы контроля выступает компетенцияОПК-2, ПК-3, ПК-16,ПК-17, ПК-34, ПК-36,ПК-45:

ОПК-2 (владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов)

- знать в полном объеме основные законы естественнонаучных дисциплин применимых в профессиональной деятельности;
- уметь в полном объеме применять методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач;
- владеть в полном объеме методами теоретического и экспериментального исследования применимыми в области эксплуатации;

•ПК-3 (способностью разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного

назначения, их агрегатов, систем и элементов):

- знать принципы, закономерности и правила осуществления технологических процессов производства, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин; состав и правила оформления технической документации и методических материалов по осуществлению технологических процессов изготовления, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин, их агрегатов и систем.

- уметь разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов изготовления, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин, их агрегатов, систем и элементов.

- владеть методологией поиска и использования действующих технических документов, предложений и мероприятий по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов

- ПК-16 (способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования):

- знать виды диагностических работ, работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

- уметь использовать разработанные технологии и формы организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

- владеть способностью к освоению прогрессивных форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

- ПК-34 (владением знаниями правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники)

- знать правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники

- уметь применять знания правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по ремонту техники

- владеть знаниями правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники

•ПК-17, ПК-36, ПК-45 (готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения)

- знать номенклатуру потребляемых материалов; основы технологии производства в отрасли и на предприятии; технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования предприятия, правила его эксплуатации.

- уметь использовать систему знаний о принципах организации технологии работы для выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения.

- владеть знаниями об общих закономерностях технического оснащения, методах работы, методиками расчета оптимальных вариантов.

Вопросы для устного ответа при защите лабораторных работ.

«Проектирование штампованных поковок»

1. Перечислите основные виды заготовок для деталей машины
2. Назовите основные способы получения штамповок и дайте им краткую характеристику.
3. Перечислите операции подготовки штамповок к механической обработке.
4. Как определяют исходные размеры штампованных поковок?
5. Какие существуют пути уменьшения массы поковок?

«Проектирование отливок»

1. Перечислите основные виды заготовок для деталей машины
2. Назовите основные способы получения отливок и дайте им краткую характеристику.
3. Перечислите операции подготовки отливок к механической обработке.
4. Как определяют исходные размеры отливок?
5. Какие существуют пути уменьшения массы отливок?

«Исследование влияния режимов резания на качество поверхности деталей машин».

1. Чем определяется качество поверхности?
2. Что такое шероховатость поверхности? Дайте определения основных параметров у шероховатости поверхности.
3. Какие факторы влияют на шероховатость поверхности?
4. Как взаимосвязаны режимы резания и шероховатость поверхности?
5. Какие применяют технологические методы повышения качества поверхностного слоя?

«Определение точности обработки детали на станке статистическим методом».

1. Перечислите факторы, влияющие на точность обработки деталей.
2. Какие существуют виды погрешностей?
3. Перечислите способы обеспечения точности обработки.
4. Как по кривой распределения размеров можно определить вероятность появления брака при обработке?

5. В чем заключается сущность метода точечных диаграмм и как его используют при оценке точности обработки?

«Определение погрешности базирования при установке цилиндрических деталей в призмах».

1. Какие бывают виды установок деталей на станках?
2. Что такое базы? Назовите их разновидности.
3. В чем заключается правило шести точек?
4. Перечислите правила совмещения и постоянства баз. Что такое погрешность базирования?
5. Погрешности базирования при установке цилиндрических деталей в призмах

«Определение жесткости станка динамическим (производственным) методом».

1. Что называется жесткостью и податливостью технологической системы?
2. В каких единицах измеряется жесткость и податливость?
3. Какая составляющая силы резания вызывает наибольшие деформации детали?
4. Как определить жесткость станка, зная уточнения?
5. Перечислите способы увеличения жесткости станка.

«Проверка токарно-винторезного станка на точность»

1. Назовите общие положения, которыми руководствуются при проверке станка на точность.
2. Что такое точность станка?
3. Как определяют геометрическую точность станка?
4. Какие параметры контролируют при проверке станка на точность?
5. Как определяют точность обработанных деталей

«Определение норм точности настройки станка на заданный уровень»

1. Что называется наладкой и настройкой станка?
2. От каких факторов зависит уровень настройки станка?
3. Чем объясняется смещение уровня настройки при точении?
4. От каких факторов зависит допуск на настройку станка?
5. Что является критерием правильности настройки станка?

«Установление норм времени для станочных операций и проверка ее выполнения хронометром».

1. Что такое техническое нормирование?
2. Что такое норма выработки?
3. Что такое техническая норма времени на операцию?
4. Что такое штучное время, из чего оно состоит?

5. Назовите пути повышения производительности механической обработки.

«Дефектация деталей при ремонте Т и ТТМО».

1. Что называется дефектом детали?
2. Как определяют степень годности деталей для дальнейшего использования?

3. Какие размеры и параметры детали называются номинальными (нормальными)?

4. Какие размеры и параметры детали называются допустимыми?

5. Какие размеры и параметры детали называются предельными?

6. Каким цветом рекомендуется отмечать детали, годные для дальнейшего использования в сопряжении с новыми или восстановленными до номинальных размеров деталями? Какие размеры и параметры детали называются номинальными (нормальными)?

7. Какие детали в процессе дефектации рекомендуется отмечать красной краской?

8. Расскажите порядок выбора средств измерений для контроля линейных размеров при дефектации

9. В чем заключается особенность дефектации коленчатых валов ДВС?

10. Как определяется изгиб распределительного вала ДВС?

«Комплектация деталей при ремонте Т и ТТМО»

1. Чем вызвана необходимость выполнения комплектования деталей при ремонте?

2. Сущность метода групповой взаимозаменяемости. Примеры использования.

3. Сущность метода регулирования, примеры использования.

4. Сущность метода пригонки, примеры использования.

5. Сущность комплексного метода, используемого при сборке двухсекционных топливных насосов распределительного типа.

6. По каким признакам осуществляется комплектование деталей шатунно-поршневой группы ДВС.

7. С какой целью в комплект на один двигатель должны быть подобраны поршни одинаковой массы?

8. Как определяются номера групп корпусов насосов и насосных секций?

9. В каких случаях насосные секции комплектуются стандартными нижними тарелками толщиной 3,5 мм?

10. Как определяется размер компенсационной тарелки насосной секции?

Критерии оценивания. Оценка за текущую работу на лабораторных занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленных вопросов. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	2
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	1,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на	1

дополнительный вопрос.	
Нет ответа	0

Вопросы для устного ответа при защите практических работ.

«Математическое моделирование динамики поступления на авторемонтное предприятие объектов ремонтного фонда».

1. Какие факторы, влияют на расход запасных частей и материалов, используемых автомобильным транспортом ?
2. Опишите параметры процессов, протекающих в автомобилях с помощью законов распределения случайных величин.
3. Как планируют эксперимент для изучения процессов, протекающих в автомобилях?
4. Основы корреляционного анализа случайных величин при описании процессов, протекающих в автомобилях.
5. Организация материально-технического обеспечения предприятия объектами ремонтного фонда.

«Выбор рациональной стратегии ремонта сборочной единицы (агрегата), автомобиля путем моделирования по методу статистических испытаний».

1. Стратегии ремонта автомобильного транспорта.
2. Реализация стратегий ремонта автомобилей в современных условиях.
3. Виды и методы организации ремонта автомобилей и их агрегатов.
4. Основные статьи расходов в целевой функции процесса ремонта агрегатов автомобилей.
5. Сущность метода Монте-Карло при имитации статистических испытаний подшипников на надежность.

«Моделирование процессов прогнозирования и оптимизация потенциала работоспособности автомобиля».

1. Динамика снижения работоспособности автомобиля и его составных частей.
2. Критерии оценки предельной работоспособности автомобиля и его составных частей.
3. Способы определения предельного состояния работоспособности автомобиля и его составных частей.
4. Понятие потенциала работоспособности автомобиля.
5. Прогнозирование остаточного ресурса автомобиля.

« Моделирование величины и числа ремонтных размеров деталей, работающих в условиях жидкостного трения».

1. Понятия и термины ремонтпригодности машин.
2. Основные показатели ремонтпригодности машин.
3. Сущность гидродинамической теории смазки, объясняющая природу жидкостного трения.
4. Последовательность методики расчета долговечности деталей по износостойкости для пары трения вал – подшипник.

5. Сущность метода ремонтных размеров как одного из основных методов восстановления деталей машин.

«Моделирование выбора рационального способа восстановления деталей на авторемонтном предприятии».

6. В чем заключается экономическая эффективность технологий восстановления и ремонта.

7. Критерии выбора рациональных способов восстановления деталей.

8. Основные статьи затрат, определяющие себестоимость восстановления деталей

9. Влияние программы на себестоимость и выбор способа восстановления деталей.

10. Понятие критической программы восстановления деталей.

«Определение потребности в запасных частях и материалах с учетом требований ремонтпригодности».

1. Как определяют потребность запасных частей и материалов?

2. Перечислите факторы, влияющие на расход запасных частей.

3. Что принято называть *управлением запасами*?

4. Методы определения величины запаса и момента заказа.

5. На какие группы разделяют номенклатуру запасных частей?

Критерии оценивания. Оценка за текущую работу на практических занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленных вопросов. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	2
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	1,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	1
Нет ответа	0

2.1.2. Защита курсовой работы.

Курсовая работа (КР) являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение этих работ требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение (КР) и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Объектом данной формы контроля выступает компетенция ОПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-17, ПК-34, ПК-36, ПК-45:

ОПК-2 (владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов)

- знать в полном объеме основные законы естественнонаучных дисциплин применимых в профессиональной деятельности;
- уметь в полном объеме применять методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач;
- владеть в полном объеме методами теоретического и экспериментального исследования применимыми в области эксплуатации;

•ПК-3 (способностью разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов):

- знать принципы, закономерности и правила осуществления технологических процессов производства, ремонта и сервисного обслуживания транспортно технологических машин; состав и правила оформления технической документации и методических материалов по осуществлению технологических процессов изготовления, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин, их агрегатов и систем.

- уметь разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов изготовления, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин, их агрегатов, систем и элементов.

- владеть методологией поиска и использования действующих технических документов, предложений и мероприятий по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов

•ПК-16 (способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования):

- знать виды диагностических работ, работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

- уметь использовать разработанные технологии и формы организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

- владеть способностью к освоению прогрессивных форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

•ПК-34 (владением знаниями правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники)

- знать правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники

- уметь применять знания правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по ремонту техники

- владеть знаниями правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники

- ПК-17, ПК-36, ПК-45 (готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения)

- знать номенклатуру потребляемых материалов; основы технологии производства в отрасли и на предприятии; технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования предприятия, правила его эксплуатации.

- уметь использовать систему знаний о принципах организации технологии работы для выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения.

- владеть знаниями об общих закономерностях технического оснащения, методах работы, методиками расчета оптимальных вариантов.

Курсовая работа предполагает поиск и обработку статистического, теоретического и практического материала по теме «Разработка технологического процесса изготовления детали».

Целью курсовой работы является получение практических навыков по разработке технологических процессов изготовления деталей машин.

Задание на курсовую работу включает чертеж детали, годовую программу, операции для подробной технологической разработки. Чертеж детали и годовую программу устанавливает руководитель.

Основные задачи:

- 1.Спроектировать заготовку. Вычертить заготовку (с указанием размеров, допусков, марки материала и др.).

- 2.Спроектировать технологический процесс механической обработки детали. Разработать карты технологического процесса и карты эскизов.

Объем курсовой работы 35 – 40 страниц расчетно-пояснительной записки.

Графическое оформление проекта предусматривает выполнение двух листов формата А1 со следующей примерной разбивкой:

- чертежи детали и заготовки - 1 лист;

- карты технологического процесса механической обработки детали - 1 лист.

Для выполнения КР разработано 30 вариантов индивидуальных заданий.

Курсовая работа должна быть представлена преподавателю на проверку и защищена путем устных ответов на следующие вопросы:

1. Как классифицируются технологические процессы?
2. Какова последовательность разработки единичного технологического процесса изготовления детали?
3. Как определяется тип производства при разработке технологического процесса изготовления детали?
4. Каким требованиям должна удовлетворять конструкция детали для обеспечения технологичности?
5. Какие параметры должны быть указаны на чертеже детали, некоторые поверхности которой не подвергаются обработке?
6. От каких факторов зависит вид и способ получения исходной заготовки?
7. Каким требованиям должна удовлетворять конструкция исходной заготовки для обеспечения технологичности?
8. Что такое комплексная заготовка?
9. Назовите принципы выбора технологических баз и поясните их сущность?
10. На что влияет выбор технологических баз при выполнении первой операции?
11. Как следует выбирать технологические базы для выполнения первой операции?
12. Как выбирают маршруты обработки отдельных поверхностей детали?
13. Как формируют операции технологического процесса изготовления детали?
14. Какими соображениями руководствуются при выборе станков, приспособлений и инструментов?
15. Как рассчитывают минимальные припуски на обработку?
16. Как определяют допуски технологических размеров?
17. Как влияет погрешность установки заготовки на допуски технологических размеров?
18. Из каких условий производится расчет технологических размеров?
19. Какова последовательность расчета параметров режима резания при черновой и чистовой обработках?
20. Как оценивают экономическую эффективность вариантов технологического процесса изготовления детали

Критерии оценивания КР заданий устанавливаются исходя из максимальной оценки – 10 баллов. Итоговый результат за выполнение КР формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Правильность расчетов	2
Логичность, последовательность изложения	2
Оформление КР	2

Обоснованность и доказательность выводов в работе	2
Ответы на устные вопросы	2
Итого	10

2.2. Дополнительные формы контроля

К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к экзамену в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ. Дополнительная форма контроля предполагает составление и защиту реферата на указанную тему.

Тематика рефератов по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМО»:

1. Понятие о технологической наследственности.

2.Общее (суммарное) рассеяние размеров заготовок и общая погрешность обработки. Изменение затрат на обработку в зависимости от точности.

3.Взаимосвязь точности и шероховатости поверхности. Повышение качества поверхности технологическими методами (обкатывание роликами и шариками, наклеп дробью, алмазное выглаживание). Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) деталей. Выбор метода окончательной обработки поверхности и контроль качества обработанной поверхности.

4. Применение методов технического нормирования для совершенствования технологических процессов. Способы сокращения технологического времени по элементам затрат. Разработка производственного технологического комплекса.

5. Анализ производственного технологического комплекса и технологических процессов при расчете производственной мощности предприятия. Расчет производственной программы предприятия на основе принятой технологии производства и наличия оборудования.

6.Анализ состояния технологии производства. Взаимосвязь разработанных техпроцессов с расходом материальных ресурсов, объемами производственных и складских запасов, организацией складирования деталей, организацией технологического транспорта, организацией производства.

7.Технологическая гибкость производства. Оценка гибкости действующего производства. Пути повышения гибкости ремонтного производства. Анализ технического состояния и уровня производства.

8.Изготовление блоков, головок и гильз цилиндров; шатунов; коленчатых и распределительных валов; поршней; поршневых колец; клапанов. Особенности обработки наплавленных деталей.

9.Мойка деталей после механической обработки.

10.Характеристика деталей рабочих органов и трансмиссий сельскохозяйственных машин. Изготовление зубьев и штифтов молотильных аппаратов комбайнов, дисков рабочих органов сельскохозяйственных машин, лемехов, отвалов, полевых досок и лап культиваторов, сегментов и вкладышей режущих

аппаратов, семяпроводов, звеньев цепей, звездочек, шнеков, коленчатых осей и валов, крестовин, пружин и рессор.

11. Сборка машин. Сборка двигателей.

12. Конструктивные и технологические особенности рам и кузовов. Изготовление элементов конструкции рам, кузовов, сборка каркаса. Окраска машин. Схема технологического процесса общей сборки машин,

13. Обкатка и испытание машин и агрегатов,

14. Средства технологического оснащения и показатели механизации и автоматизации технологических процессов.

15. Обработка поверхностным пластическим деформированием.

16. Абразивно-эрозионные и ультразвуковые методы обработки материалов.

17. Электроэрозионная обработка.

18. Лазерная и плазменная методы обработки материалов.

19. Обработка деталей на станках с ЧПУ.

20. Системы управления станками. Классификация. Оси координат и структуры движений станков с ЧПУ. Разработка, отладка и корректирование управляющих программ.

Критерии оценивания рефератов устанавливаются исходя из максимальной оценки – 5 баллов. Итоговый результат за составление и защиту реферата формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения	1
Использование наиболее актуальных данных	1
Обоснованность и доказательность выводов	1
Оригинальность, отсутствие заимствований	1
Ответы на устные вопросы по содержанию реферата	1
Итого	5

2.2.1. Письменное тестирование

Тестирование как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор) и тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом.

Тесты komponуются в задания, состоящие из 10 тестов и охватывающие все разделы изучаемой дисциплины.

База тестов по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМО».

1. Совокупность действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для производства продукции, называется:

1) технологическим процессом;

- 2) производственным процессом;
 - 3) трудовым процессом;
 - 4) автоматическим процессом.
2. Производственный процесс, предназначенный для выпуска товарной продукции, называется:
- 1) основным производством;
 - 2) вспомогательным производством;
 - 3) обслуживающим производством;
 - 4) специализированным производством.
3. Часть производственного процесса в течение которого происходит изменение состояния обрабатываемой (восстанавливаемой, ремонтируемой) детали (форма, размеры и т. д.), называется:
- 1) технологической операцией;
 - 2) технологическим процессом;
 - 3) технологическим переходом;
 - 4) установом.
4. Часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте и охватывающая все последовательные действия рабочего и оборудования по обработке (восстановлению) детали, называется:
- 1) технологической операцией;
 - 2) технологическим переходом;
 - 3) позицией;
 - 4) рабочим ходом.
5. Законченная часть технологической операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента, режимов работы оборудования и обрабатываемой поверхности, называют:
- 1) производственным процессом;
 - 2) технологическим переходом;
 - 3) установом;
 - 4) рабочим ходом.
6. Что является основной единицей нормирования и планирования в машиностроении:
- 1) производственный процесс;
 - 2) технологический процесс;
 - 3) технологическая операция;
 - 4) технологический переход.
7. Изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций, называют:
- 1) деталью;
 - 2) сборочной единицей первого порядка;
 - 3) сборочной единицей высшего порядка;
8. Нумерация операций в маршрутной карте изготовления (восстановления) деталей обозначается:
- 1) 1,2,3;
 - 2) 05, 10, 15;
 - 3) 10, 20, 30;
 - 4) 100, 200, 300.

9. Основной технологической базой деталей класса валов ($L \geq 120$) при изготовлении (восстановлении) являются:
- 1) наружная поверхность;
 - 2) наружная и торцевая поверхности;
 - 3) центровочные отверстия;
 - 4) не существенно, любая поверхность может быть технологической (установочной) базой.
10. Основной технологической базой при изготовлении (восстановлении) венцов зубчатых колес является внутреннее отверстие, точность которого должна быть не грубее:
- 1) 9-го качества;
 - 2) 10-го качества;
 - 3) 11-го качества;
 - 4) 12-го качества.
11. Квалификацию станочных работ при изготовлении (восстановлении) определяют по:
- 1) методическим указаниям ЧГСХА;
 - 2) тарифно-квалификационному справочнику;
 - 3) справочнику технолога;
 - 4) нормативам.
12. Основой для установления разряда работ и присвоения квалификации рабочему являются:
- 1) нормативы;
 - 2) тарифно-квалификационный справочник;
 - 3) постановления Правительства РФ;
 - 4) стандарты предприятия.
13. При технически равнозначных методах получения формы заготовки и точности ее изготовления выбрать наилучшую по коэффициенту использования материала (КИМ):
- 1) 0,86;
 - 2) 0,76;
 - 3) 0,66;
 - 4) 0,56.
14. Для изготовления партии ($N=120$ шт.) цилиндрических зубчатых колес $m=1,5$; $z=40$ (степени точности 7-8-7 В) из стали 40Х заготовкой может быть:
- 1) отливка;
 - 2) обработка давлением (ковка);
 - 3) сортовой прокат;
 - 4) порошковая металлургия.
15. Для изготовления вала-шестерни ($N=500$ шт.) из стали 40Х с большими перепадами ступеней (с $\Phi 82$ до $\Phi 25$, $L = 228$) массой детали 3,4 кг заготовкой может быть:
- 1) отливка;
 - 2) сортовой прокат;
 - 3) обработка давлением (штамповка);
 - 4) порошковая металлургия.
16. Упорная втулка ступицы заднего колеса автомобиля изготавливается из стали 40 ($\Phi 150 \times \Phi 95 \times L=198$). Заготовкой может быть:
- 1) отливка;
 - 2) обработка давлением (ковка);
 - 3) сортовой прокат;
 - 4) порошковая металлургия.
17. Тормозной барабан большегрузной колесной машины изготавливают из специального чугуна. Заготовку получают:

- 1) литьем;
 - 2) спеканием металлического порошка;
 - 3) штамповкой;
18. Определить размер элемента заготовки (диаметр отверстия) при следующих исходных данных: материал детали сталь 50; диаметр отверстия детали 80H8; общий припуск 1800 мкм; допуск на размеры заготовки 1800 мкм:
- 1) $77,6^{+0,6}_{-1,2}$;
 - 2) $78,2 \pm 0,9$;
 - 3) $78,2^{+1,2}_{-0,6}$;
 - 4) $77,6^{+1,2}_{-0,6}$.
19. Определить размер элемента заготовки (диаметр отверстия) при следующих исходных данных: материал детали СЧ-18; диаметр отверстия детали 80H8; общий припуск 1800 мкм; допуск на размеры заготовки 1800 мкм:
- 1) $77,6^{+0,6}_{-1,2}$;
 - 2) $78,2 \pm 0,9$;
 - 3) $78,2^{+1,2}_{-0,6}$;
 - 4) $77,6^{+1,2}_{-0,6}$.
20. Определить размер элемента заготовки (наружный диаметр) при следующих исходных данных: материал детали сталь 50; диаметр детали 80h8; общий припуск 1800 мкм; допуск на размеры заготовки 1800 мкм:
- 1) $83,0^{+0,6}_{-1,2}$;
 - 2) $81,8 \pm 0,9$;
 - 3) $82,4^{+1,2}_{-0,6}$;
 - 4) $83,0^{+1,2}_{-0,6}$.
21. Вал имеет твердость поверхности после термической обработки $HRC_{\geq 50}$. Имеются шлифовальные круги с различной характеристикой. Каким шлифовальным кругом рекомендуется окончательная обработка поверхности вала на операции шлифования:
- 1) 25А 40 СМ1 К6;
 - 2) 25А 40 СТ1 К6;
 - 3) 32А 63 СМ1 Б2.
22. В элементе детали из стали 40 Х необходимо нарезать резьбу $M12 \times 1,5-6G$. Необходимо предварительно просверлить отверстие под нарезание резьбы диаметром:
- 1) 10,5;
 - 2) 13,5;
 - 3) 12,0;
 - 4) 11,25.
23. В элементе детали из стали 40Х необходимо нарезать резьбу $M12 \times 1,5-6g$. Номинальный диаметр стержня под нарезание метрической резьбы:
- 1) 10,5;
 - 2) 13,5;
 - 3) 12,0;
 - 4) 11,25.
24. Формообразование зубьев зубчатых венцов цилиндрических зубчатых колес (9-я степень точности; $m=2,5$) на универсальных фрезерных станках производится:
- 1) модульными дисковыми фрезами;
 - 2) модульными червячными фрезами;
 - 3) протяжками;
 - 4) зубострогальными резцами.
25. Формообразование зубьев зубчатых венцов цилиндрических зубчатых колес (7-й степени точности; $m=2,5$) на зубообрабатывающих (зубофрезерных) станках производится:
- 1) модульными дисковыми фрезами;
 - 2) модульными червячными фрезами;
 - 3) протяжками;
 - 4) долбьяками.
26. Для обеспечения высокой точности взаимного расположения поверхностей шлицевых отверстий обработка производится:
- 1) комбинированной круглошлицевой протяжкой;
 - 2) за два прохода – круглой и шлицевой протяжками;

- 3) за три прохода – круглой и шлицевой протяжками и прошивкой.
27. С каких поверхностей необходимо начинать обработку (какие поверхности выносят в начало маршрута обработки) детали:
- 1) наружных;
 - 2) внутренних;
 - 3) базовых (технологические базы);
 - 4) торцевых.
28. С каких поверхностей необходимо начинать обработку поверхностей деталей класса валов (ступенчатых, полых, с фланцем) после термической обработки:
- 1) наружных;
 - 3) внутренних;
 - 3) базовых (технологические базы);
 - 4) торцевых.
29. Прямолинейность формы гильзы цилиндров двигателя при хонинговании обеспечивается при перебеge брусков хонинговальной головки, равном:
- 1) $\frac{2}{3} L^*$;
 - 2) $\frac{1}{2} L$;
 - 3) $\frac{1}{3} L$;
 - 4) $\frac{1}{10} L$.
- *) L – длина брусков.
30. Боковой зазор в зацеплении конических шестерён главной передачи трактора регулируется (восстанавливается):
- 1) восстановлением начальных размеров зубьев шестерён;
 - 2) применением регулировок, предусмотренных конструкцией;
 - 3) применением дополнительной (ремонтной) детали.
31. Дефекты в деталях, для обнаружения которых применяются специальные методы дефектоскопии, называются:
- 1) устранимыми;
 - 3) явными;
 - 2) неустраняемыми;
 - 4) скрытыми.
32. Дефекты, устранение которых технически возможно и экономически целесообразно, называются:
- 1) устранимыми;
 - 3) явными;
 - 2) неустраняемыми;
 - 4) скрытыми.
33. Дефекты, устранение которых технически невозможно или экономически нецелесообразно, называются:
- 1) устранимыми;
 - 3) явными;
 - 2) неустраняемыми;
 - 4) скрытыми.
34. Комплекс работ по определению состояния деталей и возможности их повторного использования называется:
- 1) комплектацией;
 - 3) дефектоскопией;
 - 2) дефектацией;
 - 4) диагностикой.
35. Обнаружение скрытых дефектов деталей неразрушающими методами контроля называется:
- 1) дефектацией;
 - 3) диагностикой;
 - 2) дефектоскопией;
 - 4) комплектацией.
36. Размеры детали, при которых она может быть поставлена в машину без ремонта и будет удовлетворительно работать в течение межремонтного периода, называют:

- 1) номинальными; 3) предельными;
2) допустимыми; 4) критическими.
37. Размеры детали, при которых ее эксплуатация должна быть прекращена во избежание аварийной поломки машины, называют:
- 1) номинальными; 3) предельными;
2) допустимыми; 4) критическими.
38. Прогиб коленчатого вала наиболее точно можно измерить, закрепив его в центрах, с помощью:
- 5) штангенрейсмуса;
6) микрометра;
7) штатива с индикаторной головкой;
8) штангенглубиномера.
39. При ремонте деталей происходит:
- 1) восстановление геометрических размеров;
2) восстановление работоспособности;
3) восстановление номинальных размеров.
40. Для обнаружения трещин и неплотностей в блоке цилиндров двигателя наиболее целесообразно применить метод дефектоскопии:
- 1) магнитный; 3) гидравлический;
2) капиллярный; 4) ультразвуковой.
41. Восстановление деталей производится при:
- 1) предпродажной подготовке машины;
2) техническом обслуживании машины;
3) капитальном ремонте машины.
42. Износ внутренней поверхности гильзы цилиндра двигателя определяют с помощью:
- 1) микрометра;
2) штангенциркуля;
3) индикаторного нутромера;
4) штангенрейсмуса.
43. При выборе рационального способа устранения дефекта детали применяют критерии:
- 1) целесообразности;
2) подобию;
3) технологический.
44. Основное назначение аргона при аргонно-дуговой сварке и наплавке алюминиевых деталей:
- 1) разрушить оксидную пленку;
2) защитить расплавленный металл от окисления;
3) обеспечить расплавленный металл легирующими добавками;
4) ускорить охлаждение детали.
45. Наиболее распространенным методом восстановления зазора в соединении коренная шейка коленчатого вала – вкладыш коренного подшипника двигателя является:

- 1) восстановление начальных размеров шейки и вкладыша;
 - 2) применение ремонтных размеров;
 - 3) применение регулировок, предусмотренных конструкцией двигателя;
 - 4) применение дополнительной ремонтной детали.
46. Техничко-экономический (обобщенный) критерий выбора рационального способа устранения дефекта детали выражается:
- 1) отношением износостойкости к цене детали;
 - 2) отношением себестоимости восстановленной детали к коэффициенту ее долговечности;
 - 3) отношением себестоимости восстановленной детали к цене новой детали.
47. При дуговой наплавке источником теплоты для расплавления присадочного материала является:
- 1) горение газа в зоне наплавки;
 - 2) горение электрической дуги в зоне наплавки;
 - 3) электрический разряд между проволокой (электродом) и деталью.
48. При наплавке изношенных деталей под слоем флюса электрод:
- 1) смещают с зенита в сторону вращения детали;
 - 2) смещают с зенита в сторону, противоположную направлению вращения детали;
 - 3) устанавливают строго в зените;
 - 4) качество наплавки не зависит от положения электрода.
49. При дуговой наплавке в качестве защиты наплавленного металла от кислорода используют:
- 1) углекислый газ;
 - 2) водород;
 - 3) метан.
50. Основное назначение флюса при газовой сварке и наплавке деталей из алюминиевых сплавов:
- 1) защитить расплавленный металл от окружающей среды;
 - 2) разрушить оксидную пленку;
 - 3) обеспечить расплавленный металл легирующими добавками;
 - 4) уменьшить скорость охлаждения детали.
51. При заварке трещин в чугунном блоке используют проволоку:
- 1) Св-10А;
 - 2) Пп-80;
 - 3) ПАНЧ-11.
52. При электролитическом осаждении хрома в качестве анода используется пластина из:
- 1) любого металла;
 - 2) свинца с добавлением сурьмы;
 - 3) углеродистой стали.
53. Какой из металлов имеет наилучшую свариваемость:
- 1) чугун;
 - 2) алюминий;
 - 3) сталь.
54. Какой из приведенных ниже методов восстановления детали является наиболее рациональным, если они обеспечивают такие выходные параметры – затраты на восстановление C_v и ресурс T_v :
- 1) $C_v = 20$ р.; $T_v = 1400$ ч;
 - 3) $C_v = 30$ р.; $T_v = 4000$ ч ;

- 2) $S_v = 25 \text{ р.}; T_v = 2000 \text{ ч.}$ 4) $S_v = 50 \text{ р.}; T_v = 6000 \text{ ч.}$
55. При железнении микротвердость покрытий в большей степени зависит от:
- 1) катодной плотности тока;
 - 2) температуры электролита;
 - 3) влажности воздуха в гальваническом цехе (отделении).
56. Силу тока при дуговой сварке и наплавки стали задают в зависимости от:
- 1) длины дуги;
 - 2) напряжения дуги;
 - 3) диаметра электрода;
 - 4) скорости сварки;
 - 5) марки стали.
57. Катодная плотность тока при железнении определяется:
- 1) отношением тока к площади анода;
 - 2) отношением тока к площади покрываемой поверхности детали;
 - 3) отношением площади детали к площади анода.
58. В марке сварочного электрода Э-46 число 46 означает:
- 1) процентное содержание углерода в сварочной проволоке;
 - 2) диаметр электрода;
 - 3) гарантированный предел прочности металла сварочного шва на растяжение;
 - 4) твердость металла сварочного шва.
59. Основным недостатком гальванических способов восстановления деталей является:
- 1) низкая износостойкость покрытий;
 - 2) плохая сцепляемость покрытий;
 - 3) высокая себестоимость нанесения покрытий.
60. При электролитическом осаждении железа в качестве анода наибольшее применение нашли:
- 1) пластина из любого металла;
 - 2) пластина из хрома с добавлением железа;
 - 3) пластина из углеродистой стали.
61. Технологическая документация на восстановление деталей включает:
- 1) ремонтный чертеж детали;
 - 2) маршрутную карту;
 - 3) операционные карты;
 - 4) карты эскизов;
 - 5) карту технологического оборудования;
 - 6) карту технических условий на восстановление.
62. Производительность наплавки зависит от:
- 1) скорости подачи электродной проволоки;
 - 2) силы тока;
 - 3) диаметра электродной проволоки;
 - 4) скорости подачи флюса.
63. Наиболее предпочтительными методами дефектоскопии при выявлении повреждений в топливном баке считаются:
- 1) гидравлический;
 - 2) магнитный;
 - 3) пневматический;
 - 4) капиллярный.

64. Для размагничивания детали после магнитной дефектоскопии следует:
- 1) подключить деталь в сеть переменного тока на 1 мин;
 - 2) подключить деталь в сеть переменного тока и снижать значение тока от максимума до нуля;
 - 3) поместить деталь в соленоид, запитанный переменным током, и медленно вывести из него;
 - 4) подключить деталь в сеть постоянного тока с направлением, обратным процессу намагничивания.
65. Выявить микротрещины в деталях, изготовленных из алюминиевого сплава, можно с помощью методов дефектоскопии:
- 1) магнитного;
 - 2) ультразвукового;
 - 3) цветного;
 - 4) люминесцентного.
66. К основным особенностям сварки и наплавки алюминиевых деталей относятся:
- 1) на поверхности жидкого металла образуется оксидная пленка, которую необходимо разрушить или удалить;
 - 2) при нагреве до 400 – 450 °С металл очень сильно теряет прочность;
 - 3) металл не имеет площадки текучести при переходе из твердого состояния в жидкое;
 - 4) при обычных скоростях охлаждения «(на воздухе)» образуются твердые закалочные структуры, которые трудно обрабатываются.
67. В качестве горючих газов при газовой сварке и наплавке используются:
- 1) аргон;
 - 2) азот;
 - 3) ацетилен;
 - 4) пропан-бутановая смесь;
 - 5) природный газ;
 - 6) углекислый газ.
68. К недостаткам восстановления стальных коленчатых валов сварочно-наплавочными способами относятся:
- 1) плохая свариваемость;
 - 2) тепловые деформации вала;
 - 3) низкая твердость покрытия;
 - 4) сложность базирования.
69. При восстановлении вала, изготовленного из стали 45 наплавкой под слоем флюса проволоки Св-08, можно получить наиболее износостойкую поверхность, если использовать:
- 1) плавный флюс АН-348А;
 - 2) керамический легированный флюс АНК-19;
 - 3) флюсосмесь АН-348А + чугун + ферросплавы;
 - 4) получим износостойкую поверхность во всех случаях;
 - 5) не получим износостойкой поверхности ни в одном случае.
70. При восстановлении вала, изготовленного из стали 35 наплавкой под слоем флюса проволоки Нп-60, можно получить наиболее износостойкую поверхность, если использовать:
- 1) плавный флюс АН-348А;

- 2) керамический легированный флюс АНК-19;
3) не получим износостойкой поверхности ни в одном случае.
71. При восстановлении зеркала гильз цилиндров используют:
1) наплавку под флюсом; 2) проточное хромирование;
3) обжиг гильзы; 4) раздачу гильзы.
72. В каком случае коленчатый вал дизельного двигателя невозможно восстано-
вить:
1) трещины на середине коренной шейки вала;
2) трещины на середине шатунной шейки вала;
3) трещины на галтели коренной шейки вала;
4) трещины на галтели шатунной вала.
73. Дуговую наплавку металла наиболее предпочтительно применять при вос-
становлении изношенных поверхностей таких типовых деталей тракто-
ров, как:
1) посадочные места валов трансмиссии;
2) шатунные и коренные шейки коленчатых валов ДВС;
3) детали ходовой части гусеничных тракторов (опорные колеса, поддер-
живающие ролики и др.).
74. В качестве плазмообразующих газов при плазменной наплавке применяются
газы:
1) аргон; 2) ацетилен;
3) углекислый газ; 4) кислород.
75. Работоспособность деталей плунжерной пары топливной аппаратуры можно
восстановить:
1) наплавкой под флюсом;
2) наплавкой в среде углекислого газа;
3) полированием гильзы;
4) полированием плунжера;
5) перекомплектовкой деталей.
76. Источниками постоянного тока для дуговой сварки и наплавки являются:
1) генераторы переменного тока;
2) сварочные трансформаторы ТД-306У2;
3) выпрямители сварочные.
77. Основными компонентами электролитов для электролитического хромиро-
вания являются:
1) хром (Cr); 3) соляная кислота (HCl);
2) хромовый ангидрид (CrO_3); 4) дистиллированная вода (H_2O).
78. Основными компонентами электролитов для электролитического же-
лезнения являются:
1) железо (Fe); 3) соляная кислота (HCl);
2) хлористое железо ($\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$); 4) дистиллированная вода (H_2O).
79. Плазмотроны с открытой плазменной дугой преимущественно используются
при:
1) резке металлов;

- 2) напылении на поверхность детали тугоплавких материалов;
 - 3) сварке металлов.
80. Полимерными материалами восстанавливают:
- 1) неподвижность резьбовых соединений;
 - 2) посадочные места под подшипники качения;
 - 3) посадочные буртики гильз цилиндров.

2.2.2 Вопросы к экзамену

Экзамен включает 2 вопроса, которые позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения дисциплины.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМО»:

1. Построение технологических процессов по методу концентрации и дифференциации операций.
2. Технологичность конструкции деталей и машин. Основные показатели технологичности конструкции деталей и машин. Оценка уровня технологичности.
3. Выбор заготовок и их характеристика.
4. Припуски на обработку. Методы определения припусков.
5. Общие понятия о базировании. Понятие о базах. Классификация баз. Основные положения по выбору баз.
6. Точность механической обработки. Факторы, влияющие на точность обработки.
7. Погрешности, возникающие вследствие упругих деформаций системы СПИД. Жесткость и податливость системы.
8. Погрешности от износа инструмента. Определение величины износа. Диаграмма износа.
9. Этапы проектирования технологических процессов. Исходные данные для проектирования.
10. Основы технического нормирования. Нормы времени и ее составляющие.
11. Назначения и классификация станочных приспособлений. Основные элементы приспособлений.
12. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей.
13. Типовые технологические процессы изготовления валов. Сущность обработки эксцентричных валов.
14. Типовые технологические процессы изготовления втулок.
15. Понятия о процессах сборки машин. Виды сборки и ее организационные формы.
16. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин.
17. Основные виды технологической документации механической обработки. Их содержание, значение и использование.
18. Обработка дисков. Заготовки для их изготовления.
19. Технологический процесс изготовления коленчатых валов.
20. Технология производства гильз цилиндров.
21. Методы нарезания зубьев цилиндрических зубчатых колес. Схемы обра-

ботки.

22 Нарезание шевронных колес, звездочек и храповых колес.

23 Методы нарезания зубьев конических зубчатых колес. Схемы обработки.

24. Обеспечение точности сопряжений при селективной сборке. Сущность.

Область применения.

25. Техничко-экономическая оценка эффективности технологических процессов.

26. Типы и организационные формы машиностроительного производства.

27. Лакокрасочные материалы.

28. Виды заготовок и их характеристика, исходные данные для выбора заготовок.

29. Система технического обслуживания и ремонта автомобилей.

30. Припуски на механическую обработку заготовок и методы их определения.

31. Комплектование деталей.

32. Проектирование и схемы расположения припусков при механической обработке деталей.

33. Агрегатный метод ремонта автомобилей

34. Базирование заготовок при обработке на станках, принципы постоянства и совмещения.

35. Нанесение наружных слоев лакокрасочных покрытий.

36. Балансировка деталей и сборочных единиц. Динамическая балансировка.

37. Причины выбраковки деталей

38. Технологический процесс сборки автомобиля.

39. Контроль качества лакокрасочных покрытий.

40. Точность механической обработки деталей. Погрешности обработки и их классификация.

41. Приемка автомобилей и агрегатов в ремонт.

42. Статистические методы исследования точности механической обработки деталей.

43. Виды и методы ремонта автомобилей.

44. Экономическая и достижимая точность механической обработки деталей.

45. Регенерация моющих растворов.

46. Качество обработанной поверхности деталей и его влияние на долговечность работы машин и механизмов.

47. Моющие средства и материалы.

48. Задачи, исходные данные и методы построения технологических процессов механической обработки.

49. Способы удаления загрязнений. Моечное оборудование.

50. Параметры шероховатости поверхности и способ их определения.

51. Обкатка и испытание двигателя.

52. Выбор метода окончательной обработки поверхностей деталей.

53. Технологический процесс окраски машин.

54. Сборка, типовой технологический процесс.

55. Способы нанесения лакокрасочных покрытий.

56. Маршрутная и операционная технологии механической обработки.
 57. Подготовка поверхности деталей машин к окраске.
 58. Технология механической обработки корпусных деталей.
 59. Проблемы технической эксплуатации автомобилей.
 60. Разработка технологического процесса на изготовление детали.
 61. Структура производственного процесса капитального ремонта автомобиля.
 62. Основные показатели технологичности конструкций.
 63. Разборка машин и агрегатов. Общие приемы и принципы разборки.
 64. Методы окончательной обработки плоских поверхностей.
 65. Способы определения технического состояния деталей. Магнитный метод.
 66. Механическая обработка различных конструктивных элементов валов.
 67. Капиллярный метод определения технического состояния деталей
 68. Техническая норма времени.
 69. Способы определения технического состояния деталей. Ультразвуковой метод.
 70. Влияние различных технологических факторов на точность обработки.
 71. Балансировка деталей и сборочных единиц. Статическая балансировка.
 72. Методы достижения технологичности конструкции деталей и машин.
 73. Старение автомобиля и его предельное состояние.
 74. Сушка лакокрасочных покрытий.
 75. Особенности технологии производства и ремонта автомобилей.
- Критерии оценивания. Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов.

Методические указания по подготовке и проведению интерактивных занятий

Интерактивное занятие предполагает как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на практическом занятии или семинаре. Содержание интерактивных занятий по основным разделам дисциплины устанавливается в рабочей программе.

Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у обучающихся интереса;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление взаимодействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- формирование у обучающихся мнения и отношения;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

Проведение интерактивных занятий направлено на освоение всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМО». В рамках осваиваемых компетенций студенты приобретают следующие знания, умения и навыки:

ОПК-2 (владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов)

- знать в полном объеме основные законы естественнонаучных дисциплин применимых в профессиональной деятельности;
- уметь в полном объеме применять методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач;
- владеть в полном объеме методами теоретического и экспериментального исследования применимыми в области эксплуатации;

•ПК-3 (способностью разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов):

- знать принципы, закономерности и правила осуществления технологических процессов производства, ремонта и сервисного обслуживания транс-

портно технологических машин; состав и правила оформления технической документации и методических материалов по осуществлению технологических процессов изготовления, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин, их агрегатов и систем.

- уметь разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов изготовления, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин, их агрегатов, систем и элементов.

- владеть методологией поиска и использования действующих технических документов, предложений и мероприятий по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов

- ПК-16 (способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования):

- знать виды диагностических работ, работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

- уметь использовать разработанные технологии и формы организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

- владеть способностью к освоению прогрессивных форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

- ПК-34 (владением знаниями правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники)

- знать правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники

- уметь применять знания правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по ремонту техники

- владеть знаниями правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники

- ПК-17, ПК-36, ПК-45 (готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения)

- знать номенклатуру потребляемых материалов; основы технологии про-

изводства в отрасли и на предприятии; технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования предприятия, правила его эксплуатации.

- уметь использовать систему знаний о принципах организации технологии работы для выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения.

- владеть знаниями об общих закономерностях технического оснащения, методах работы, методиками расчета оптимальных вариантов.

Учебный план проведения интерактивных занятий

Учебным планом дисциплины для студентов очного отделения предусмотрено 24 часа интерактивных занятий:

Семестр	Вид занятия(Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций на проблемных лекциях по теме: 1. Базирование и базы в машиностроении.. 2. Точность механической обработки и ее оценка.	4
	ЛР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1. Исследование шероховатости обработанной поверхности 2. Исследование влияния режимов резания на качество поверхности деталей машин. 3. Определение точности обработки детали на станке статистическим методом. 4. Определение жесткости станка динамическим (производственным) методом.	8
6	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций на проблемных лекциях по теме: 1. Дефектация и комплектование деталей. Сборочные работы. 2. Окрасочные работы	4
	ЛР, ПР	Учебные дискуссии, круглые столы, деловые игры по темам: 1. Мойка и очистка объектов ремонта. 2. Дефектация деталей при ремонте Т и ТТМО. 3. Выбор рациональной стратегии ремонта сборочной единицы (агрегата), автомобиля путем моделирования по методу статистических испытаний. 4. Определение потребности в запасных частях и ма-	8

	териалах с учетом требований ремонтпригодности.	
Итого		24

Учебным планом дисциплины для студентов заочного отделения предусмотрено 8 часов интерактивных занятий.

Курс	Вид занятия(Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3,4	ПР	Обсуждение материала по теме: 1. Базирование и базы в машиностроении. 2. Точность механической обработки и ее оценка. 3. Дефектация и комплектование деталей. Сборочные работы.	4
	ЛР	1 Исследование влияния режимов резания на качество поверхности деталей машин. 2. Дефектация деталей при ремонте Т и ТТМО.	4
Итого			8

Порядок организации интерактивных занятий подисциплине

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. **Цель** состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дать знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

Принципы работы на интерактивном занятии:

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.

- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

В учебной дисциплине «Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМО» используются три вида интерактивных занятий:

- круглый стол;
- учебная дискуссия;
- деловая игра.

Круглый стол — это метод активного обучения, одна из организационных форм познавательной деятельности учащихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии. Характерной чертой «круглого стола» является сочетание тематической дискуссии с групповой консультацией.

Основной целью проведения «круглого стола» является выработка у учащихся профессиональных умений излагать мысли, аргументировать свои соображения, обосновывать предлагаемые решения и отстаивать свои убеждения. При этом происходит закрепление информации и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения.

Важной задачей при организации «круглого стола» является:

- обсуждение в ходе дискуссии одной-двух проблемных, острых ситуаций по данной теме;
- иллюстрация мнений, положений с использованием различных наглядных материалов (схемы, диаграммы, графики, аудио-, видеозаписи, фото-, кинодокументы);
- тщательная подготовка основных выступающих (не ограничиваться докладами, обзорами, а высказывать свое мнение, доказательства, аргументы).

При проведении «круглого стола» необходимо учитывать некоторые особенности:

а) нужно, чтобы он был действительно круглым, т.е. процесс коммуникации, общения, происходил «глаза в глаза». Принцип «круглого стола» (не случайно он принят на переговорах), т.е. расположение участников лицом друг к другу, а не в затылок, как на обычном занятии, в целом приводит к возрастанию активности, увеличению числа высказываний, возможности личного включения каждого учащегося в обсуждение, повышает мотивацию учащихся, включает невербальные средства общения, такие как мимика, жесты, эмоциональные проявления.

б) преподаватель также располагался в общем кругу, как равноправный член группы, что создает менее формальную обстановку по сравнению с общепринятой, где он сидит отдельно от студентов они обращены к нему лицом. В классическом варианте участники адресуют свои высказывания преимущественно ему, а не друг другу. А если преподаватель сидит среди студентов, обращения членов группы друг к другу становятся более частыми и менее скованными, это также способствует формированию благоприятной обстановки для дискуссии и развития взаимопонимания между преподавателем и студентами.

«Круглый стол» целесообразно организовать следующим образом:

1) Преподавателем формулируются (рекомендуется привлекать и самих студентов) вопросы, обсуждение которых позволит всесторонне рассмотреть проблему;

2) Вопросы распределяются по подгруппам и раздаются участникам для целенаправленной подготовки;

3) Для освещения специфических вопросов могут быть приглашены специалисты (юрист, социолог, психолог, экономист);

4) В ходе занятия вопросы раскрываются в определенной последовательности.

Выступления специально подготовленных студентов обсуждаются и дополняются. Задаются вопросы, студенты высказывают свои мнения, спорят, обосновывают свою точку зрения.

Дискуссия (от лат. *discussio* — исследование, рассмотрение) — это всестороннее обсуждение спорного вопроса в публичном собрании, в частной беседе, споре. Другими словами, дискуссия заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений. Цели проведения дискуссии могут быть очень разнообразными: обучение, тренинг, диагностика, преобразование, изменение установок, стимулирование творчества и др.

Во время дискуссии студенты могут либо дополнять друг друга, либо противостоять один другому. В первом случае проявляются черты диалога, а во втором дискуссия приобретает характер спора.

Роль организатора «круглого стола» сводится к следующему:

- заранее подготовить вопросы, которые можно было бы ставить на обсуждение по выводу дискуссии, чтобы не дать ей погаснуть;
- не допускать ухода за рамки обсуждаемой проблемы;
- обеспечить широкое вовлечение в разговор как можно большего коли-

чества студентов, а лучше — всех;

- не оставлять без внимания ни одного неверного суждения, но не давать сразу же правильный ответ; к этому следует подключать учащихся, своевременно организуя их критическую оценку;

- не торопиться самому отвечать на вопросы, касающиеся материала дискуссии: такие вопросы следует переадресовывать аудитории;

- следить за тем, чтобы объектом критики являлось мнение, а не участник, выразивший его.

- сравнивать разные точки зрения, вовлекая учащихся в коллективный анализ и обсуждение, помнить слова К.Д. Ушинского о том, что в основе познания всегда лежит сравнение.

Эффективность проведения дискуссии зависит от таких факторов, как:

- подготовка (информированность и компетентность) студента по предложенной проблеме;

- семантическое однообразие (все термины, дефиниции, понятия и т.д. должны быть одинаково поняты всеми учащимися);

- корректность поведения участников;

- умение преподавателя проводить дискуссию.

Основная часть дискуссии обычно предполагает ситуацию сопоставления, конфронтации и даже конфликта идей, который в случае, неумелого руководства дискуссией может перерасти в конфликт личностей. Завершающим этапом дискуссии является выработка определенных единых или компромиссных мнений, позиций, решений. На этом этапе осуществляется контролирующая функция занятия.

Деловая игра — средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности (включая экстремальные) методом поиска новых способов ее выполнения. Деловая игра имитирует различные аспекты человеческой активности и социального взаимодействия. Игра также является методом эффективного обучения, поскольку снимает противоречия между абстрактным характером учебного предмета и реальным характером профессиональной деятельности. Существует много названий и разновидностей деловых игр, которые могут отличаться методикой проведения и поставленными целями: дидактические и управленческие игры, ролевые игры, проблемно-ориентированные, организационно-деятельностные игры и др.

Деловая игра позволяет найти решение сложных проблем путем применения специальных правил обсуждения, стимулирования творческой активности участников как с помощью специальных методов работы (например, методом «мозгового штурма»), так и с помощью модеративной работы психологов-игротехников, обеспечивающих продуктивное общение.

Проблемно-ориентированная деловая игра проводится обычно не более 3-х дней. Она позволяет сгенерировать решение множества проблем и наметить пути их решения, запустить механизм реализации стратегических целей. Деловая игра особенно эффективна при компетентностно-ориентированном образовательном процессе.

Специфика обучающих возможностей деловой игры как метода активного обучения состоит в следующем:

- процесс обучения максимально приближен к реальной практической деятельности руководителей и специалистов. Это достигается путем использования в деловых играх моделей реальных социально-экономических отношений.

- метод деловых игр представляет собой не что иное, как специально организованную деятельность по активизации полученных теоретических знаний, переводу их в деятельностный контекст. То, что в традиционных методах обучения «отдается на откуп» каждому учащемуся без учета его готовности и способности осуществить требуемое преобразование, в деловой игре приобретает статус метода. Происходит не механическое накопление информации, а деятельностно-распределенное осмысление какой-то сферы человеческой реальности.

Условия проведения деловых игр:

- проигрывать реальные события;
- приводимые факты должны быть интересными, «живыми»;
- ситуации должны быть проблемными;
- обеспечение соответствия выбранной игровой методики учебным целям и уровню подготовленности участников;
- проверка пригодности аудитории для занятия;
- использование адекватных характеру игры способов фиксации ее процесса поведения игроков;
- определение способов анализа игрового процесса, оценка действий игроков с помощью системы критериев;
- оптимизация требований к участникам;
- структурирование игры во времени, обеспечение примерного соблюдения ее временного регламента, продолжительности пауз, завершении этапов и всего процесса игры;
- формирование игровой группы;
- руководство игрой, контроль за ее процессом;
- подведение итогов и оценка результатов.

Пример правил деловой игры:

- работа по изучению, анализу и обсуждению заданий в командах осуществляется в соответствии с предложенной схемой сотрудничества.

- выступление должно содержать анализ и обобщение. Ответы на предложенные вопросы должны быть аргументированными и отражать практическую значимость рассматриваемой проблемы.

- после выступления любым участником могут быть заданы вопросы на уточнение или развитие проблемы. Вопросы должны быть краткими и четкими.

- ответы на вопросы должны быть строго по существу, обоснованными и лаконичными.

- при необходимости развития и уточнения проблемы любым участником игры могут быть внесены предложения и дополнения. Они должны быть корректны и доброжелательны.

Пример прав и обязанностей участников:

1) Преподаватель:

- инструктирует участников деловой игры по методике ее проведения;
- организует формирование команд, экспертов;
- руководит ходом деловой игры в соответствии с дидактическими целями и правилами деловой игры;
- вносит в учебную деятельность оперативные изменения, задает вопросы, возражает и при необходимости комментирует содержание выступлений;
- вникает в работу экспертов, участвует в подведении итогов. Способствует научному обобщению результатов;
- организует подведение итогов.

2) Экспертная группа:

- оценивает деятельность участников деловой игры в соответствии с разработанными критериями;
- дорабатывает в ходе деловой игры заранее подготовленные критерии оценки деятельности команд;
- готовит заключение по оценке деятельности команд, обсуждают его с преподавателем;
- выступает с результатами оценки деятельности команд;
- распределяет по согласованию с преподавателем места между командами.

3) Участники игры:

- выполняют задания и обсуждают проблемы в соответствии со схемой сотрудничества в командах;
- доброжелательно выслушивают мнения;
- готовят вопросы, дополнения;
- строго соблюдают регламент;
- активно участвуют в выступлении.

Содержание и информационное обеспечение интерактивных занятий

2.1 Интерактивные лекции

Тема. 1. Базирование и базы в машиностроении.

Проблемная лекция, направленная на изучение базирования в машиностроении

В ходе лекции ставятся проблемные вопросы для определения значения базирования в машиностроении:

1. Базирование заготовок при обработке на станках. Правило шести точек.
2. Виды установок деталей.
3. Понятие о базах. Классификация баз.
4. Правило шести точек (ГОСТ 21495).
5. Основные рекомендации по выбору баз.
6. Погрешность базирования.
7. Принципы постоянства и единства баз.
8. Основные виды базирующих поверхностей, схемы базирования.

Условные обозначения.

Тема 2 Точность механической обработки и ее оценка.

Проблемная лекция, направленная на изучение точности механической обработки

В ходе лекции ставятся проблемные вопросы для определения значения точности в машиностроении:

1. Точность механической обработки деталей.
2. Погрешности обработки и их классификация.
3. Статистические методы исследования точности механической обработки деталей.
4. Экономическая и достижимая точность механической обработки деталей.
5. Факторы, влияющие на точность обработки. Методы обеспечения точности обработки.
6. Погрешность от износа инструмента. Определение величины износа. Диаграмма износа.
7. Погрешности, возникающие вследствие упругих деформаций системы СПИД. Жесткость и податливость системы.

Тема 3. Дефектация и комплектование деталей. Сборочные работы

Проблемная лекция по вопросам дефектации, комплектации и сборки.

В ходе лекции ставятся проблемные вопросы для определения особенностей дефектации, комплектации и сборки машин при их ремонте.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- способы определения технического состояния.
- сортировка деталей по группам годности.
- классификация дефектов.
- требование на дефектацию деталей.
- методы, средства и последовательность дефектации.
- методы дефектоскопии: магнитный, ультразвуковой, капиллярный и другие.
- сущность и задачи комплектования.
- обеспечение точности сборки при полной, групповой взаимозаменяемости, при индивидуальной подгонке.
- роль комплектования в повышении качества ремонта машин и оборудования.
- последовательность и общие правила сборки.
- основные требования к сборке резьбовых, прессовых и заклепочных соединений. Механизация и автоматизация сборочных работ.
- назначение и сущность обкатки агрегатов и машин.
- испытание отремонтированных машин и оборудования: назначение, режимы, контролируемые параметры.
- влияние технологии сборки, обкатки и испытания на качество

отремонтированных машин и оборудования.

1.1. Интерактивные лабораторные и практические занятия.

Тема «Исследование шероховатости обработанной поверхности»

Круглый стол по вопросам исследования шероховатости деталей машин.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- показатели, определяющие качество поверхности деталей машин;
- влияние элементов режима резания на качество поверхности деталей

машин;

- способы управления качеством поверхности;

Для проведения круглого стола студенты предварительно в рамках лекционного занятия знакомятся с основными показателями качества поверхности деталей машин, влиянием режимов резанием на качество и методами управления качеством поверхности.

Проведение круглого стола направлено на закрепление знаний, полученных студентами, а также умение вести дискуссию. Кроме лекционного материала, в ходе подготовки к круглому столу студентам рекомендуется ознакомиться со следующими материалами

1) Влияние технологических факторов на качество обработанной поверхности / А.А. Зувев // Технология машиностроения. –2003.– С.62-66.

2) Качество обработанной поверхности /С.С. Некрасов, И.Л. Приходько, Л.Г. Баграмов// Технология сельскохозяйственного машиностроения.-2004.- С.60-74.

3) Качество поверхностного слоя деталей машин. Справочник технолога машиностроителя. Т1 /А.М. Дальский, А.Г.Косилова, Р.К. Мещеряков, А.Г. Сусллова// –.2001.-С.144-203.

Тема «Влияния режимов резания на качество поверхности деталей машин».

Деловая игра по влиянию режимов резания на качество поверхности деталей машин.

Студентам предлагается сформулировать основные методы, которые могут быть применены для повышения качества поверхности деталей машин.

Для проведения деловой игры студенты должны быть ознакомлены с основными понятиями о качестве поверхности деталей машин: влияния режимов резания на качество поверхности деталей машин. Студентам может быть предложена одна из следующих проблемных ситуаций:

1. Направленное изменение свойств поверхности деталей машин
2. Выбор скорости резания и подачи.
3. Повышение качества поверхности деталей машин.

Студенты должны выбрать проблемную ситуацию в своей рабочей группе и разработать комплекс мер по решению проблемы.

Для проведения деловой игры студенты должны предварительно ознако-

миться с информацией об основных способах изменения качества поверхностей деталей машин. Информационной основой для подготовки к занятию являются:

1) Влияние технологических факторов на качество обработанной поверхности / А.А. Зуев // Технология машиностроения. –2003.– С.62-66.

2) Качество обработанной поверхности /С.С. Некрасов, И.Л. Приходько, Л.Г. Баграмов// Технология сельскохозяйственного машиностроения.-2004.- С.60-74.

3) Качество поверхностного слоя деталей машин. Справочник технолога машиностроителя. Т1 /А.М. Дальский, А.Г.Косилова, Р.К. Мещеряков, А.Г. Сулова// –.-2001.-С.144-203.

Деловая игра проводится в два этапа:

1. на первом этапе студенты формулируют в рамках рабочих групп меры по решению проблемной ситуации и презентуют их перед другими группами. Меры, предложенные каждой из групп, обсуждаются и оцениваются с точки зрения соответствия мер решаемым задачам. Каждая группа должна отстаивать действенность предложенных ею мер.

2. На втором этапе изменяются условия реализации мер. Требуется пересмотреть пакет предложенных мер в условиях действия одного из действующих ограничений:

- нельзя повышать скорость резания;
- нельзя существенно уменьшать подачу;
- нельзя изменять режимы резания.

Обсуждается реалистичность предложенных мер и их соответствие поставленной задаче.

Поскольку деловая игра проводится в рамках двух академических часов, предварительное задание студенты получают до ее проведения.

Тема «Определение точности обработки детали на станке статистическим методом».

1.Круглый стол по вопросам точности обработки детали на станке

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- методы определения точности обработки детали на станке;
- повышение точности обработки детали на станке;
- обеспечение точности обработки заготовки

Для участия в обсуждении темы круглого стола студенты должны быть ознакомлены с точностью обработки детали на станке, а также особенностями обеспечения точности обработки заготовки по методу пробных ходов и по методу автоматического получения размеров на настроенных станках.

Проведение круглого стола направлено на закрепление знаний, полученных студентами, а также умение вести дискуссию. Кроме лекционного материала, в ходе подготовки к круглому столу студентам рекомендуется ознакомиться со следующими материалами:

1) Погрешность обработки резанием / А.А. Зуев // Технология машиностроения. –2003.– 33-60.

2) Точность механической обработки деталей /С.С. Некрасов, И.Л. Приходько, Л.Г. Баграмов// Технология сельскохозяйственного машиностроения.-2004.-С.34-60

2. Учебная дискуссия по вопросам обеспечения точности обработки детали на станке

Для проведения дискуссии студенты должны иметь представление о погрешностях и их влияние на точность обработки, основных методах обеспечения точности обработки.

Студентам может быть предложено проанализировать текущую ситуацию и сделать выводы влияния погрешностей на точность:

- неточность, износ и деформация станков;
- неточность и износ режущего инструмента;
- упругие и тепловые деформации заготовки, станков и инструментов;
- неточность заготовок.

Преподаватель выбирает одну из погрешностей до проведения занятия, поскольку проведение дискуссии требует предварительной информационной подготовки студентов.

Для проведения занятия студенты должны предварительно ознакомиться с информацией влияния систематических и случайных погрешностей на точность обработки деталей на станках. Информационной основой для подготовки к занятию являются:

1) Погрешность обработки резанием / А.А. Зуев // Технология машиностроения. –2003.– 33-60.

2) Точность механической обработки деталей /С.С. Некрасов, И.Л. Приходько, Л.Г. Баграмов// Технология сельскохозяйственного машиностроения.-2004.-С.34-60

3) Точность изготовления деталей машин. Справочник технолога машиностроителя. Т1 /А.М. Дальский, А.Г.Косилова, Р.К. Мещеряков, А.Г. Суслова// –.-2001.-С.9-140.

На основе изучения информации студенты подготавливают краткий обзор основных методов, направленных на повышение точности обработки детали. В процессе дискуссии студенты формулируют выводы об эффективности принимаемых мер и формулируют собственную точку зрения на возможности повышения точности обработки детали на станке

Тема « Определение жесткости станка динамическим производственным методом».

Круглый стол по вопросам определения жесткости станка

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Анализ и определение жесткости станка.
2. Жесткость и точность обработки детали на станке.
3. Уменьшение погрешности обработки, возникающие вследствие упругих

деформаций станка.

4. Способы увеличения жесткости станка.

Для участия в обсуждении темы круглого стола студенты должны быть ознакомлены с методами определения жесткости станка, а также особенностями влияния жесткости технологической системы на качество и точность механической обработки детали.

Проведение круглого стола направлено на закрепление знаний, полученных студентами, а также умение вести дискуссию. Кроме лекционного материала, в ходе подготовки к круглому столу студентам рекомендуется ознакомиться со следующими материалами:

1) Погрешность обработки резанием / А.А. Зуев // Технология машиностроения. –2003.– 33-60.

2) Точность механической обработки деталей /С.С. Некрасов, И.Л. Приходько, Л.Г. Баграмов// Технология сельскохозяйственного машиностроения.- 2004.-С.34-60

3) Точность изготовления деталей машин. Справочник технолога машиностроителя. Т1 /А.М. Дальский, А.Г.Косилова, Р.К. Мещеряков, А.Г. Сусллова// –.-2001.-С.9-140.

Тема «Выбор рациональной стратегии ремонта сборочной единицы (агрегата), автомобиля путем моделирования по методу статистических испытаний».

Деловая игра по выбору рациональной стратегии ремонта сборочной единицы (агрегата), автомобиля путем моделирования по методу статистических испытаний

Студентам предлагается выбрать рациональную стратегию ремонта, которая может быть применены для ремонта сборочной единицы (агрегата) автомобиля.

Для проведения деловой игры студенты должны быть ознакомлены с моделированием возможных стратегий ремонта агрегата автомобиля и выбором наиболее рациональной стратегии по критерию наименьших затрат. Студентам может быть предложена одна из следующих проблемных ситуаций:

1. Замена любой отказавшей детали на новый по мере отказа, при этом отказы двух или трех деталей одновременно невозможны.

2. Замена всех трех деталей на новые при отказе одного из деталей или замена двух деталей с остаточным ресурсом.

3. Замена отказавшей детали и еще одного или двух других работоспособных деталей, если они к этому моменту имеют наработку свыше установленной в нормативно-технической документации.

Студенты должны выбрать проблемную ситуацию в своей рабочей группе и разработать комплекс мер по решению проблемы.

Для проведения деловой игры студенты должны предварительно ознакомиться с информацией об основных возможных стратегий ремонта автомобиля. Предлагаемые студентами меры должны выходить за ее пределы. Информационной основой для подготовки к занятию являются:

1) Надежность и ремонт машин/ В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов и др. М.: Колос, 2000

2) Основы технологии производства и ремонта автомобилей. / Синельников, М.: ООО«Техполиграфцентр», 2011

Деловая игра проводится в два этапа:

2. На первом этапе студенты формулируют в рамках рабочих групп меры по решению проблемной ситуации и презентуют их перед другими группами. Меры, предложенные каждой из групп, обсуждаются и оцениваются с точки зрения соответствия мер решаемым задачам. Каждая группа должна отстаивать действенность предложенных ею мер.

2. На втором этапе изменяются условия реализации мер. Требуется пересмотреть пакет предложенных мер в условиях действия одного из действующих ограничений:

Обсуждается реалистичность предложенных мер и их соответствие поставленной задаче.

Поскольку деловая игра проводится в рамках двух академических часов, предварительное задание студенты получают до ее проведения.

Тема «Определение потребности в запасных частях и материалах с учетом требований ремонтпригодности».

Круглый стол по вопросам материального обеспечения работ при техническом обслуживании и ремонте машин с учетом требований ремонтпригодности.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- определение потребности запасных частей и материалов.
- факторы, влияющие на расход запасных частей.
- управление запасами.
- методы определения величины запаса и момента заказа.

Для проведения круглого стола студенты предварительно в рамках лекционного занятия знакомятся методами определения потребности в запасных частях и материалах с учетом требований ремонтпригодности.

Проведение круглого стола направлено на закрепление знаний, полученных студентами, а также умение вести дискуссию. Кроме лекционного материала, в ходе подготовки к круглому столу студентам рекомендуется ознакомиться со следующими учебными пособиями:

1) Надежность и ремонт машин/ В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов и др. М.: Колос, 2000

2) Основы технологии производства и ремонта автомобилей. / А. Ф. Синельников, М.: ООО«Техполиграфцентр», 2011

Критерии оценивания работы студентов на интерактивных занятиях

Каждая форма интерактивного занятия нацелена на формирование у студентов навыков коллективной работы, а также навыков формулирования собст-

венных выводов и суждений относительно проблемного вопроса. Вместе с тем, формы проведения предусмотренных занятий различаются, поэтому критерии оценивания устанавливаются отдельно для каждой формы занятий. Максимальный балл за участие в круглом столе, учебной дискуссии или деловой игре для студентов очной формы обучения – 2 балла.

Критерии оценивания работы студента на круглом столе

Критерий	ДО	ЗО	ЗО (СС)
Студент выступает с проблемным вопросом	0,7	0,7	1,4
Высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы оппонентов	0,8	0,9	1,8
Демонстрирует предварительную информационную готовность к обсуждению	0,3	0,6	1,2
Грамотно и четко формулирует вопросы к выступающему	0,2	0,5	1,0
<i>Итоговый максимальный балл</i>	<i>2,0</i>	<i>2,5</i>	<i>5,0</i>

Критерии оценивания работы студента в учебной дискуссии

Критерий	ДО	ЗО	ЗО (СС)
Демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников, соблюдает регламент выступления	2,0	2,5	5,0
Понимает суть рассматриваемой проблемы, может высказать типовое суждение по вопросу, отвечает на вопросы участников, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер	1,0	1,5	3,0
Принимает участие в обсуждении, однако собственного мнения по вопросу не высказывает, либо высказывает мнение, не отличающееся от мнения других докладчиков	0,6	1,0	2
Не принимает участия в обсуждении	0	0	0

Критерии оценивания работы студента в деловой игре

Критерий	Балл
Принимает активное участие в работе группы, предлагает собственные варианты решения проблемы, выступает от имени группы с рекомендациями по рассматриваемой проблеме либо дополняет ответчика; демонстрирует предварительную информационную готовность в игре	2,0
Принимает активное участие в работе группы, участвует в об-	1,0

суждениях, высказывает типовые рекомендации по рассматриваемой проблеме, готовит возражения оппонентам, однако сам не выступает и не дополняет ответчика; демонстрирует информационную готовность к игре	
Принимает участие в обсуждении, однако собственной точки зрения не высказывает, не может сформулировать ответов на возражения оппонентов, не выступает от имени рабочей группы и не дополняет ответчика; демонстрирует слабую информационную подготовленность к игре	0,7
Принимает участие в работе группы, однако предлагает не аргументированные, не подкрепленные фактическими данными решения; демонстрирует слабую информационную готовность	0,5
Не принимает участия в работе группы, не высказывает никаких суждений, не выступает от имени группы; демонстрирует полную неосведомленность по сути изучаемой проблемы.	0

Методические указания к самостоятельной работе студентов

Изучение дисциплины «Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМО» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к лабораторным занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- овладение технологическим учебным инструментом.

Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем рефератов и рекомендации по подготовке реферата.

Задания для формирования умений содержат задания для выполнения курсовой работы и контрольные вопросы для ее защиты.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля при подготовке к защите лабораторных занятий, тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса и вопросы для подготовки к сдаче экзамена.

Самостоятельный контроль знаний студентами позволяет сформировать следующие компетенции:

ОПК-2 (владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов)

- знать в полном объеме основные законы естественнонаучных дисциплин применимых в профессиональной деятельности;
- уметь в полном объеме применять методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач;
- владеть в полном объеме методами теоретического и экспериментального исследования применимыми в области эксплуатации;

ПК-3 (способностью разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транс-

портных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов):

- знать принципы, закономерности и правила осуществления технологических процессов производства, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин; состав и правила оформления технической документации и методических материалов по осуществлению технологических процессов изготовления, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин, их агрегатов и систем.

- уметь разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов изготовления, ремонта и сервисного обслуживания транспортно-технологических машин, их агрегатов, систем и элементов.

- владеть методологией поиска и использования действующих технических документов, предложений и мероприятий по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов

- ПК-16 (способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования):

- знать виды диагностических работ, работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

- уметь использовать разработанные технологии и формы организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

- владеть способностью к освоению прогрессивных форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

- ПК-34 (владением знаниями правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники)

- знать правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники

- уметь применять знания правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по ремонту техники

- владеть знаниями правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и

оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники

•ПК-17, ПК-36, ПК-45 (готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения)

- знать номенклатуру потребляемых материалов; основы технологии производства в отрасли и на предприятии; технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования предприятия, правила его эксплуатации.

- уметь использовать систему знаний о принципах организации технологии работы для выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения.

- владеть знаниями об общих закономерностях технического оснащения, методах работы, методиками расчета оптимальных вариантов.

1. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ ЕЕ КОНТРОЛЯ

1.1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной и заочной формам обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля
1.	Раздел 1. Основы технологии производства Т и ТТМО	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Опрос, оценка выступлений.
2.	Раздел 2. Ремонт Т и ТТМО	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Опрос, оценка выступлений. Проверка заданий

2. ЗАДАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ

2.1. Тематика рефератов по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМО»

1. Производственный и технологический процессы автомобилестроения. Понятия и определения. Структура технологического процесса.
2. Способы восстановления посадок в соединениях деталей автомобилей.

3. Методы сборки, обеспечивающие заданную точность посадок в соединениях деталей.
4. Организационные формы выполнения технологических процессов, их особенности и условия применения.
5. Восстановление посадок в соединениях деталей автомобилей методом ремонтных размеров.
6. Сборка соединений деталей по методу полной взаимозаменяемости.
7. Типы производства автомобилестроения и их особенности.
8. Восстановление поездов в соединениях деталей методом дополнительных ремонтных деталей.
9. Сборка соединений деталей по методу неполной взаимозаменяемости.
10. Особенности технологических процессов, оборудования и оснастки, применяемых в условиях единичного производства автомобилестроения.
11. Восстановление деталей методом пластической деформации.
12. Сборка соединений деталей по методу - групповой взаимозаменяемости.
13. Особенности технологических процессов, оборудования, оснастки, применяемых в условиях серийного производства автомобилей.
14. Восстановление деталей газовой сваркой (наплавкой).
15. Сборка соединений деталей по методу пригонки.
16. Особенности технологических процессов, оборудования и оснастки, применяемых в условия: массового производства.
17. Восстановление деталей ручной электродуговой сваркой (наплавкой).
18. Сборка соединений деталей по методу регулирования.
19. Заготовки для автомобильных деталей и способы их получения. Перспективные способы получения заготовок.
20. Особенности сварки (наплавки) деталей из чугуна.
21. Особенности сборки неразъемных соединений деталей автомобилей.
22. Получение заготовок для автомобильных деталей из проката.
23. Особенности сварки (наплавки) деталей из алюминиевых сплавов.
24. Особенности сборки разъемных соединений деталей автомобиля.
25. Получение заготовок для автомобильных деталей штамповкой.
26. Восстановление деталей с применением автоматической наплавки под слоем флюса.
27. Классификация видов сборки, условия их применения.
28. Получение заготовок для автомобильных деталей прогрессивными способами.
29. Восстановление деталей с применением вибродуговой наплавки.
30. Организационные формы сборки автомобилей (агрегатов), условия их применения.
31. Получение заготовок для автомобильных деталей из пластмасс,
32. Восстановление деталей с применением прогрессивных способов металлизации.
33. Структура технологического процесса сборки автомобилей
34. (агрегатов).

35. Штампосварные заготовки для автомобильных деталей.
36. Понятие о неисправности автомобилей. Отказы и их виды.
37. Стадии сборочного процесса автомобилей.
38. Заготовки для автомобильных деталей из металлокерамики.
39. Восстановление деталей с применением хромирования,
40. Последовательность проектирования технологического процесса сборки автомобилей.
41. Подготовка заготовок автомобильных деталей к механической обработке.
42. Восстановление деталей с применением синтетических материалов.
43. Схема сборки автомобиля (сборочной единицы), ее назначение последовательность составления.
44. Способы установки деталей при механической обработке. Базы и их виды. Особенности выбора базовых поверхностей.
45. Методы сварки деталей из серого чугуна.
46. Прогрессивные методы капитального ремонта автомобилей.
47. Погрешности базирования деталей при установке их для механической обработки и причин их появления.
48. Методы сварки деталей из алюминиевых сплавов.
49. Методы сушки автомобилей после окраски.
50. Точность механической обработки деталей. Факторы, влияющие на точность обработки,
51. Восстановление деталей способом ремонтных размеров.
52. Технология подготовки деталей автомобилей под окраску.
53. Вид погрешностей, влияющих на точность обработки.
54. Критерии выбора методов восстановления деталей.
55. Особенности применения метода групповой взаимозаменяемости в процессе ремонта автомобилей.
56. Достижимая и экономическая точность обработки деталей. Понятия и определения.
57. Дефект» деталей, бывших в эксплуатации, их классификация. Технические условия на дефектацию деталей.
58. Особенности применения метода неполной взаимозаменяемости при сборке в процессе ремонта автомобилей.
59. Применение статического метода единовременных выборок для определения точности обработанных деталей.
60. Износ деталей. Понятие о допустимом при ремонте и предельном в эксплуатации износах деталей.
61. Сварка и наплавка деталей в среде углекислого газа.
62. Применение статистического метода мгновенных (текущих) выборок для определения точности обработанных деталей.
63. Методы обнаружения скрытых дефектов и современные способы дефектации деталей при капитальном ремонте автомобилей.
64. Восстановление деталей методом дополнительных ремонтных деталей.
65. Качество поверхностей деталей машин после механической обработки.

66. Разборочно - моечные процессы и их роль в обеспечении высокого качества и экономической эффективности ремонта автомобиля.
67. Восстановление деталей металлизацией.
68. Влияние качества поверхности обработанных деталей на эксплуатационные свойства последних.
69. Классификация моечно-очистных операций на различных этапах выполнения разборочных работ.
70. Восстановление деталей пластической деформацией.
71. Технологические методы, применяемые для целенаправленного формирования поверхностного слоя с заданными свойствами в процессе изготовления деталей.
72. Способы очистки деталей от нагара и накипи при капитальном ремонте автомобилей.
73. Восстановление деталей вибродуговой наплавкой.
74. Пропуски на обработку деталей. Понятие об оптимальном припуске. Факторы, влияющие на величину припуска.
75. Способы интенсификации моечно-очистных операций при капитальном ремонте автомобилей.
76. Восстановление деталей с применением наплавки порошковой проволокой.
77. Расчетно-аналитический метод определения припусков на механическую обработку деталей. Сущность и условия его применения.
78. Характеристика процесса старения автомобиля. Понятие о предельном состоянии автомобиля и его агрегатов.
79. Понятие об изнашивании деталей. Вид естественного износа и способы его определения.
80. Опытнo-статистический метод определения припусков на механическую обработку деталей. Сущность и условия его применения.
81. Надежность автомобилей. Свойства надежности.
82. Способы восстановления посадок в соединениях деталей автомобиля.
83. Минимальный припуск на обработку деталей и его определение.
84. Показатели долговечности автомобилей. Законы распределения ресурса автомобилей.
85. Классификация технологических методов, применяемых при восстановлении деталей.
86. Определение размеров заготовки детали. Коэффициент использования металла. Понятие и определение.
87. Ремонтопригодность автомобиля. Факторы, определяющие ремонтопригодность. Характеристики ремонтопригодности.
88. Восстановление деталей слесарно-механической обработкой.
89. Технологичность конструкции автомобиля и его составных частей. Показатели технологичности.
90. Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса.
91. Капитальный ремонт автомобилей. Понятие и определение.

92. Точность механической обработки деталей. Пути обеспечения заданной точности.
93. Техническая норма времени и ее структурные составляющие. Влияние нормы времени на себестоимость выпускаемой продукции и производительность труда.
94. Авторемонтное производство и авторемонтные предприятия. Специализация и концентрация производства.
95. Особенности нормирования станочных работ в условиях единичного и мелкосерийного производства.
96. Производственный процесс капитального ремонта автомобилей.
97. Качество поверхностей восстановленных деталей.
98. Источники технико-экономической эффективности капитального ремонта автомобилей.
99. Особенности нормирования слесарно-сборочных работ.
100. Методы и средства, обеспечивающие качество сварки деталей; из алюминиевых сплавов.
101. Требования, предъявляемые к разрабатываемому технологическому процессу обработки (восстановления) деталей. Основные исходные данные для разработки процесса.
102. Достоинства и недостатки восстановления деталей методом дополнительных ремонтных деталей.
103. Особенности формирования операций сборочного процесса.
104. Последовательность разработки технологического процесса обработки деталей.
105. Типизация технологических процессов восстановления деталей.
106. Схема сборки и ее значение при проектировании процесса сборки.
107. Показатели экономической оценки разработанных технологических процессов обработки и восстановления -деталей.
108. Стадии разработки и виды технологической документации на восстановление деталей.
109. Основы выбора метода сборки соединений деталей, обеспечивающего заданную точность.
110. Станочные приспособления и их виды.
111. Базы и их вида. Погрешности базирования деталей и их влияние на точность обработки деталей.
112. Последовательность разработки технологических процессов восстановления деталей.
113. Организационные формы технологических процессов, оборудование и оснастка в условиях серийного производства.
114. Технология ремонта кузовов и кабин автомобилей.
115. Технологические виды сборки и их краткая характеристика.
116. Типизация технологических процессов обработки деталей. Ей сущность и назначение.
117. Балансировка деталей и узлов при ремонте автомобилей к ее влияние на

долговечность последних.

118. Качество ремонта автомобилей и пути его повышения.
119. Заготовки для деталей автомобилей из металлокерамики. Достоинства способа и перспектива его использования.
120. Особенности авторемонтного производства. Основные этапы технологического процесса капитального ремонта автомобилей. Пути совершенствования технологии ремонта автомобилей.
121. Классификация видов сборки по ГОСТ +4.320-81.
122. Маршрутная технология ремонта.
123. Точность сборки. Методы, обеспечивающие заданную точность сборки.
124. Классификация и структура авторемонтных предприятий.
125. Факторы, влияющие на точность механической обработки деталей.
126. Применение групповой взаимозаменяемости (селективная сборка) при сборке автомобилей. Особенности ее применения в условиях авторемонтного производства.
127. Организация и технология разборочных работ на авторемонтных предприятиях.
128. Заготовки для деталей автомобилей из пластмасс и перспектива их применения в процессе изготовления и ремонта автомобилей.
129. Методы контроля при дефектации деталей на авторемонтном предприятии.
130. Особенности сборки подшипниковых узлов и прессовых соединений.
131. Виды заготовок и их подготовка для механической обработки.
132. Неуравновешенность деталей и сборочных единиц и причины ее возникновения. Способы снижения неуравновешенности в процессе изготовления и ремонта автомобилей и их составных частей.
133. Комплектование деталей при капитальном ремонте автомобилей.
134. Показатели технологичности конструкции. Технологические требования к конструкции деталей машин.
135. Основные критерии выбора метода восстановления деталей.
136. Приработка и испытание агрегатов после: сборки в процессе изготовления к ремонту автомобилей.
137. Применение метода неполной взаимозаменяемости в процессе сборки узлов и агрегатов автомобилей.
138. Прием автотранспортных средств э ремонт. Хранение ремонтного фонда.
139. Факторы, влияющие на эффективность ремонта автомобилей.
140. Применение методов пригонки и регулирования в процессе сборки узлов и агрегатов автомобилей.
141. Особенности нормирования работ в зависимости от типа производств.
142. Понятие о ремонтных комплектах иметодах их формирования.
143. Особенности проектирования технологических процессов обработки заготовок на станках с программным управлением.
144. Организационные формы сборки автомобилей в процессе их изготовления.
145. Назначение испытаний автомобиля (агрегата). Классификация испытаний. Технические условия на испытания автомобилей после ремонта.

146. Организационные формы технологических процессов обработки деталей автомобилей.
147. Последовательность разработки технологического процесса сборки автомобилей, их агрегатов и узлов.
148. Народнохозяйственное значение ремонта автотранспортных средств.
149. Методы определения припусков на обработку деталей.
150. Составление схемы сборки автомобилей, их агрегатов и узлов, формирование сборочных операций. Технологическая документация на сборочный процесс.
151. Автоматизация проектирования технологических процессов ремонта автотранспортных средств.

2.2. Рекомендации по подготовке и защите рефератов.

Реферат – краткое изложение в письменном виде содержания литературных источников по теме.

Это самостоятельная научно – исследовательская работа студента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё. Содержание реферата должно быть логичным; изложение материала носить проблемно – тематический характер. Тематика рефератов обычно определяется преподавателем, но в определении темы инициативу может проявить и студент.

Студенты самостоятельно подбирают литературу, необходимую при написания реферата.

Структура реферата должна быть следующей:

1. Титульный лист
2. Содержание (в нём последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).
3. Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется её значимость и актуальность, указывается цель задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).
4. Основная часть (каждый раздел её, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из её сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть предоставлены таблицы, графики, схемы).
5. Заключение (подводятся итоги или даётся обобщённый вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации).
6. Список использованных источников.

Реферат должен быть отпечатан на компьютере на бумаге стандартом А4 с оставлением полей по стандарту: верхнее и нижнее поля по 2,0 см., слева - 3 см., справа – 1 см.

Заглавия (название глав, параграфов) следует печатать жирным шрифтом (14), текст – обычным шрифтом (14) и интервалом между строк 1,5.

В тексте должны быть четко выделены абзацы. В абзаце отступление красной строки должно составлять 1,25 см., т. е. 5 знаков (печатается с 6-го знака).

Работа должна иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Номер

страницы ставится внизу страницы по центру без точки на конце.

Нумерация страниц документа (включая страницы, занятые иллюстрациями и таблицами) и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной, первой страницей является титульный лист.

Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

3. ЗАДАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ

Курсовая работа выполняется на тему «Разработка технологического процесса изготовления детали».

Целью курсовой работы по технологии машиностроения является получение практических навыков по разработке технологических процессов изготовления деталей машин, а также по проектированию приспособлений и инструментов для операций механической обработки деталей.

Задание включает чертеж детали, годовую программу, операции для подробной технологической разработки. Чертеж детали и годовую программу устанавливает руководитель проекта.

Курсовая работа должна быть представлена преподавателю на проверку и защищена путем устных ответов на следующие вопросы:

1. Как классифицируются технологические процессы?
2. Какова последовательность разработки единичного технологического процесса изготовления детали?
3. Как определяется тип производства при разработке технологического процесса изготовления детали?
4. Каким требованиям должна удовлетворять конструкция детали для обеспечения технологичности?
5. Какие параметры должны быть указаны на чертеже детали, некоторые поверхности которой не подвергаются обработке?
6. От каких факторов зависит вид и способ получения исходной заготовки?
7. Каким требованиям должна удовлетворять конструкция исходной заготовки для обеспечения технологичности?
8. Что такое комплексная заготовка?
9. Назовите принципы выбора технологических баз и поясните их сущность?
10. На что влияет выбор технологических баз при выполнении первой операции?
11. Как следует выбирать технологические базы для выполнения первой операции?
12. Как выбирают маршруты обработки отдельных поверхностей детали?
13. Как формируют операции технологического процесса изготовления детали?
14. Какими соображениями руководствуются при выборе станков, приспособлений и инструментов?

15. Как рассчитывают минимальные припуски на обработку?
16. Как определяют допуски технологических размеров?
17. Как влияет погрешность установки заготовки на допуски технологических размеров?
18. Из каких условий производится расчет технологических размеров?
19. Какова последовательность расчета параметров режима резания при черновой и чистовой обработках?
20. Как оценивают экономическую эффективность вариантов технологического процесса изготовления детали

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля при подготовке к защите лабораторных и практических работ, тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса и вопросы для подготовки к сдаче экзамена.

4.1. Вопросы для самоконтроля при подготовке к защите отчетов по лабораторным и практическим работам.

«Проектирование штампованных поковок»

1. Перечислите основные виды заготовок для деталей машины
2. Назовите основные способы получения штамповок и дайте им краткую характеристику.
3. Перечислите операции подготовки штамповок к механической обработке.
4. Как определяют исходные размеры штампованных поковок?
5. Какие существуют пути уменьшения массы поковок?

«Проектирование отливок»

1. Перечислите основные виды заготовок для деталей машины
2. Назовите основные способы получения отливок и дайте им краткую характеристику.
3. Перечислите операции подготовки отливок к механической обработке.
4. Как определяют исходные размеры отливок?
5. Какие существуют пути уменьшения массы отливок?

«Исследование влияния режимов резания на качество поверхности деталей машин».

1. Чем определяется качество поверхности?
2. Что такое шероховатость поверхности? Дайте определения основных параметров у шероховатости поверхности.
3. Какие факторы влияют на шероховатость поверхности?
4. Как взаимосвязаны режимы резания и шероховатость поверхности?

5. Какие применяют технологические методы повышения качества поверхностного слоя?

«Определение точности обработки детали на станке статистическим методом».

1. Перечислите факторы, влияющие на точность обработки деталей.
2. Какие существуют виды погрешностей?
3. Перечислите способы обеспечения точности обработки.
4. Как по кривой распределения размеров можно определить вероятность появления брака при обработке?
5. В чем заключается сущность метода точечных диаграмм и как его используют при оценке точности обработки?

«Определение погрешности базирования при установке цилиндрических деталей в призмах».

1. Какие бывают виды установок деталей на станках?
2. Что такое базы? Назовите их разновидности.
3. В чем заключается правило шести точек?
4. Перечислите правила совмещения и постоянства баз. Что такое погрешность базирования?
5. Погрешности базирования при установке цилиндрических деталей в призмах

«Определение жесткости станка динамическим (производственным) методом».

1. Что называется жесткостью и податливостью технологической системы?
2. В каких единицах измеряется жесткость и податливость?
3. Какая составляющая силы резания вызывает наибольшие деформации детали?
4. Как определить жесткость станка, зная уточнения?
5. Перечислите способы увеличения жесткости станка.

«Проверка токарно-винторезного станка на точность»

1. Назовите общие положения, которыми руководствуются при проверке станка на точность.
2. Что такое точность станка?
3. Как определяют геометрическую точность станка?
4. Какие параметры контролируют при проверке станка на точность?
5. Как определяют точность обработанных деталей

«Определение норм точности настройки станка на заданный уровень»

1. Что называется наладкой и настройкой станка?
2. От каких факторов зависит уровень настройки станка?
3. Чем объясняется смещение уровня настройки при точении?
4. От каких факторов зависит допуск на настройку станка?
5. Что является критерием правильности настройки станка?

«Установление норм времени для станочных операций и проверка ее выполнения хронометром».

1. Что такое техническое нормирование?
2. Что такое норма выработки?
3. Что такое техническая норма времени на операцию?
4. Что такое штучное время, из чего оно состоит?
5. Назовите пути повышения производительности механической обработки.

«Дефектация деталей при ремонте Т и ТТМО».

1. Что называется дефектом детали?
2. Как определяют степень годности деталей для дальнейшего использования?
3. Какие размеры и параметры детали называются номинальными (нормальными)?
4. Какие размеры и параметры детали называются допустимыми?
5. Какие размеры и параметры детали называются предельными?
6. Каким цветом рекомендуется отмечать детали, годные для дальнейшего использования в сопряжении с новыми или восстановленными до номинальных размеров деталями? Какие размеры и параметры детали называются номинальными (нормальными)?
7. Какие детали в процессе дефектации рекомендуется отмечать красной краской?
8. Расскажите порядок выбора средств измерений для контроля линейных размеров при дефектации
9. В чем заключается особенность дефектации коленчатых валов ДВС?
10. Как определяется изгиб распределительного вала ДВС?

«Комплектация деталей при ремонте Т и ТТМО»

1. Чем вызвана необходимость выполнения комплектования деталей при ремонте?
2. Сущность метода групповой взаимозаменяемости. Примеры использования.
3. Сущность метода регулирования, примеры использования.
4. Сущность метода пригонки, примеры использования.
5. Сущность комплексного метода, используемого при сборке двухсекционных топливных насосов распределительного типа.
6. По каким признакам осуществляется комплектование деталей шатунно-поршневой группы ДВС.
7. С какой целью в комплект на один двигатель должны быть подобраны поршни одинаковой массы?
8. Как определяются номера групп корпусов насосов и насосных секций?
9. В каких случаях насосные секции комплектуются стандартными нижними тарелками толщиной 3,5 мм?
10. Как определяется размер компенсационной тарелки насосной секции?

Вопросы для устного ответа при защите практических работ.

Практическая работа «Математическое моделирование динамики поступления на авторемонтное предприятие объектов ремонтного фонда».

1. Какие факторы, влияют на расход запасных частей и материалов, используемых автомобильным транспортом ?

2. Опишите параметры процессов, протекающих в автомобилях с помощью законов распределения случайных величин.

3. Как планируют эксперимент для изучения процессов, протекающих в автомобилях?

4. Основы корреляционного анализа случайных величин при описании процессов, протекающих в автомобилях.

5. Организация материально-технического обеспечения предприятия объектами ремонтного фонда.

Практическая работа «Выбор рациональной стратегии ремонта сборочной единицы (агрегата), автомобиля путем моделирования по методу статистических испытаний».

1. Стратегии ремонта автомобильного транспорта.

2. Реализация стратегий ремонта автомобилей в современных условиях.

3. Виды и методы организации ремонта автомобилей и их агрегатов.

4. Основные статьи расходов в целевой функции процесса ремонта агрегатов автомобилей.

5. Сущность метода Монте-Карло при имитации статистических испытаний подшипников на надежность.

Практическая работа «Моделирование процессов прогнозирования и оптимизация потенциала работоспособности автомобиля».

1. Динамика снижения работоспособности автомобиля и его составных частей.

2. Критерии оценки предельной работоспособности автомобиля и его составных частей.

3. Способы определения предельного состояния работоспособности автомобиля и его составных частей.

4. Понятие потенциала работоспособности автомобиля.

5. Прогнозирование остаточного ресурса автомобиля.

Практическая работа «Моделирование величины и числа ремонтных размеров деталей, работающих в условиях жидкостного трения».

1. Понятия и термины ремонтпригодности машин.

2. Основные показатели ремонтпригодности машин.

3. Сущность гидродинамической теории смазки, объясняющая природу жидкостного трения.

4. Последовательность методики расчета долговечности деталей по износостойкости для пары трения вал – подшипник.

5. Сущность метода ремонтных размеров как одного из основных методов восстановления деталей машин.

Практическая работа «Моделирование выбора рационального способа восстановления деталей на авторемонтном предприятии».

1. В чем заключается экономическая эффективность технологий восстановления и ремонта.
2. Критерии выбора рациональных способов восстановления деталей.
3. Основные статьи затрат, определяющие себестоимость восстановления деталей
4. Влияние программы на себестоимость и выбор способа восстановления деталей.
5. Понятие критической программы восстановления деталей.

Практическая работа «Определение потребности в запасных частях и материалах с учетом требований ремонтпригодности».

1. Как определяют потребность запасных частей и материалов?
2. Перечислите факторы, влияющие на расход запасных частей.
3. Что принято называть *управлением запасами*?
4. Методы определения величины запаса и момента заказа.
5. На какие группы разделяют номенклатуру запасных частей?

4.2. Тесты по дисциплине ««Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМО»».

1. Совокупность действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для производства продукции, называется:

- 5) технологическим процессом;
- 6) производственным процессом;
- 7) трудовым процессом;
- 8) автоматическим процессом.

2. Производственный процесс, предназначенный для выпуска товарной продукции, называется:

- 5) основным производством;
- 6) вспомогательным производством;
- 7) обслуживающим производством;
- 8) специализированным производством.

3. Часть производственного процесса в течение которого происходит изменение состояния обрабатываемой (восстанавливаемой, ремонтируемой) детали (форма, размеры и т. д.), называется:

- 5) технологической операцией;
- 6) технологическим процессом;
- 7) технологическим переходом;
- 8) установом.

4. Часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте и охватывающая все последовательные действия рабочего и оборудования по обработке (восстановлению) детали, называется:

- 5) технологической операцией;
 - 6) технологическим переходом;
 - 7) позицией;
 - 8) рабочим ходом.
5. Законченная часть технологической операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента, режимов работы оборудования и обрабатываемой поверхности, называют:
- 1) производственным процессом;
 - 2) технологическим переходом;
 - 3) установом;
 - 4) рабочим ходом.
6. Что является основной единицей нормирования и планирования в машиностроении:
- 5) производственный процесс;
 - 6) технологический процесс;
 - 7) технологическая операция;
 - 8) технологический переход.
7. Изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций, называют:
- 4) деталью;
 - 5) сборочной единицей первого порядка;
 - 6) сборочной единицей высшего порядка;
8. Нумерация операций в маршрутной карте изготовления (восстановления) деталей обозначается:
- 1) 1,2,3; 2) 05, 10, 15; 3) 10, 20, 30; 4) 100, 200, 300.
9. Основной технологической базой деталей класса валов ($L \geq 120$) при изготовлении (восстановлении) являются:
- 1) наружная поверхность;
 - 2) наружная и торцевая поверхности;
 - 3) центровочные отверстия;
 - 4) не существенно, любая поверхность может быть технологической (установочной) базой.
10. Основной технологической базой при изготовлении (восстановлении) венцов зубчатых колес является внутреннее отверстие, точность которого должна быть не грубее:
- 1) 9-го качества; 2) 10-го качества;
 - 3) 11-го качества; 4) 12-го качества.
11. Квалификацию станочных работ при изготовлении (восстановлении) определяют по:
- 5) методическим указаниям ЧГСХА;
 - 6) тарифно-квалификационному справочнику;
 - 7) справочнику технолога;
 - 8) нормативам.
12. Основой для установления разряда работ и присвоения квалификации рабо-

чему являются:

- 5) нормативы;
- 6) тарифно-квалификационный справочник;
- 7) постановления Правительства РФ;
- 8) стандарты предприятия.

13. При технически равнозначных методах получения формы заготовки и точности ее изготовления выбрать наилучшую по коэффициенту использования материала (КИМ):

- 1) 0,86;
- 2) 0,76;
- 3) 0,66;
- 4) 0,56.

14. Для изготовления партии ($N=120$ шт.) цилиндрических зубчатых колес $m=1,5$; $z=40$ (степени точности 7-8-7 В) из стали 40Х заготовкой может быть:

- 1) отливка;
- 2) обработка давлением (ковка);
- 3) сортовой прокат;
- 4) порошковая металлургия.

15. Для изготовления вала-шестерни ($N=500$ шт.) из стали 40Х с большими перепадами ступеней (с $\Phi 82$ до $\Phi 25$, $L = 228$) массой детали 3,4 кг заготовкой может быть:

- 1) отливка;
- 2) сортовой прокат;
- 3) обработка давлением (штамповка);
- 4) порошковая металлургия.

16. Упорная втулка ступицы заднего колеса автомобиля изготавливается из стали 40 ($\Phi 150 \times \Phi 95 \times L=198$). Заготовкой может быть:

- 1) отливка;
- 2) обработка давлением (ковка);
- 3) сортовой прокат;
- 4) порошковая металлургия.

17. Тормозной барабан большегрузной колесной машины изготавливают из специального чугуна. Заготовку получают:

- 3) литьем;
- 4) спеканием металлического порошка;
- 3) штамповкой;

18. Определить размер элемента заготовки (диаметр отверстия) при следующих исходных данных: материал детали сталь 50; диаметр отверстия детали 80H8; общий припуск 1800 мкм; допуск на размеры заготовки 1800 мкм:

- 1) $77,6^{+0,6}_{-1,2}$;
- 2) $78,2 \pm 0,9$;
- 3) $78,2^{+1,2}_{-0,6}$;
- 4) $77,6^{+1,2}_{-0,6}$.

19. Определить размер элемента заготовки (диаметр отверстия) при следующих исходных данных: материал детали СЧ-18; диаметр отверстия детали 80H8; общий припуск 1800 мкм; допуск на размеры заготовки 1800 мкм:

- 1) $77,6^{+0,6}_{-1,2}$;
- 2) $78,2 \pm 0,9$;
- 3) $78,2^{+1,2}_{-0,6}$;
- 4) $77,6^{+1,2}_{-0,6}$.

20. Определить размер элемента заготовки (наружный диаметр) при следующих исходных данных: материал детали сталь 50; диаметр детали 80h8; общий припуск 1800 мкм; допуск на размеры заготовки 1800 мкм:

- 1) $83,0^{+0,6}_{-1,2}$;
- 2) $81,8 \pm 0,9$;
- 3) $82,4^{+1,2}_{-0,6}$;
- 4) $83,0^{+1,2}_{-0,6}$.

21. Вал имеет твердость поверхности после термической обработки $HRC_s \geq 50$. Имеются шлифовальные круги с различной характеристикой. Каким шлифовальным кругом рекомендуется окончательная обработка поверхности вала на операции шлифования:

- 1) 25А 40 СМ1 К6;
- 2) 25А 40 СТ1 К6;
- 3) 32А 63 СМ1 Б2.

22. В элементе детали из стали 40 X необходимо нарезать резьбу $M12 \times 1,5-6G$. Необходимо предварительно просверлить отверстие под нарезание резьбы диаметром:
- 1) 10,5; 2) 13,5; 3) 12,0; 4) 11,25.
23. В элементе детали из стали 40X необходимо нарезать резьбу $M12 \times 1,5-6g$. Номинальный диаметр стержня под нарезание метрической резьбы:
- 1) 10,5; 2) 13,5; 3) 12,0; 4) 11,25.
24. Формообразование зубьев зубчатых венцов цилиндрических зубчатых колес (9-я степень точности; $m=2,5$) на универсальных фрезерных станках производится:
- 5) модульными дисковыми фрезами;
 - 6) модульными червячными фрезами;
 - 7) протяжками;
 - 8) зубострогальными резцами.
25. Формообразование зубьев зубчатых венцов цилиндрических зубчатых колес (7-й степени точности; $m=2,5$) на зубообрабатывающих (зубофрезерных) станках производится:
- 5) модульными дисковыми фрезами;
 - 6) модульными червячными фрезами;
 - 7) протяжками;
 - 8) долбяками.
26. Для обеспечения высокой точности взаимного расположения поверхностей шлицевых отверстий обработка производится:
- 4) комбинированной круглошлицевой протяжкой;
 - 5) за два прохода – круглой и шлицевой протяжками;
 - 6) за три прохода – круглой и шлицевой протяжками и прошивкой.
27. С каких поверхностей необходимо начинать обработку (какие поверхности выносят в начало маршрута обработки) детали:
- 5) наружных;
 - 6) внутренних;
 - 7) базовых (технологические базы);
 - 8) торцевых.
28. С каких поверхностей необходимо начинать обработку поверхностей деталей класса валов (ступенчатых, полых, с фланцем) после термической обработки:
- 1) наружных; 3) внутренних;
 - 3) базовых (технологические базы); 4) торцевых.
29. Прямолинейность формы гильзы цилиндров двигателя при хонинговании обеспечивается при перебеge брусков хонинговальной головки, равном:
- 1) $2/3 L^*$; 2) $1/2 L$; 3) $1/3 L$; 4) $1/10 L$.
- *) L – длина брусков.
30. Боковой зазор в зацеплении конических шестерён главной передачи трактора регулируется (восстанавливается):
- 3) восстановлением начальных размеров зубьев шестерён;

- 4) применением регулировок, предусмотренных конструкцией;
3) применением дополнительной (ремонтной) детали.
31. Дефекты в деталях, для обнаружения которых применяются специальные методы дефектоскопии, называются:
1) устранимыми; 3) явными;
2) неустранимыми; 4) скрытыми.
32. Дефекты, устранение которых технически возможно и экономически целесообразно, называются:
1) устранимыми; 3) явными;
2) неустранимыми; 4) скрытыми.
33. Дефекты, устранение которых технически невозможно или экономически нецелесообразно, называются:
1) устранимыми; 3) явными;
2) неустранимыми; 4) скрытыми.
34. Комплекс работ по определению состояния деталей и возможности их повторного использования называется:
1) комплектацией; 3) дефектоскопией;
2) дефектацией; 4) диагностикой.
35. Обнаружение скрытых дефектов деталей неразрушающими методами контроля называется:
1) дефектацией; 3) диагностикой;
2) дефектоскопией; 4) комплектацией.
36. Размеры детали, при которых она может быть поставлена в машину без ремонта и будет удовлетворительно работать в течение межремонтного периода, называют:
1) номинальными; 3) предельными;
2) допустимыми; 4) критическими.
37. Размеры детали, при которых ее эксплуатация должна быть прекращена во избежание аварийной поломки машины, называют:
1) номинальными; 3) предельными;
2) допустимыми; 4) критическими.
38. Прогиб коленчатого вала наиболее точно можно замерить, закрепив его в центрах, с помощью:
9) штангенрейсмуса;
10) микрометра;
11) штатива с индикаторной головкой;
12) штангенглубиномера.
39. При ремонте деталей происходит:
1) восстановление геометрических размеров;
2) восстановление работоспособности;
3) восстановление номинальных размеров.
40. Для обнаружения трещин и неплотностей в блоке цилиндров двигателя наиболее целесообразно применить метод дефектоскопии:
1) магнитный; 3) гидравлический;

- 2) капиллярный; 4) ультразвуковой.
41. Восстановление деталей производится при:
- 1) предпродажной подготовке машины;
 - 2) техническом обслуживании машины;
 - 3) капитальном ремонте машины.
42. Износ внутренней поверхности гильзы цилиндра двигателя определяют с помощью:
- 1) микрометра;
 - 2) штангенциркуля;
 - 3) индикаторного нутромера;
 - 4) штангенрейсмуса.
43. При выборе рационального способа устранения дефекта детали применяют критерии:
- 1) целесообразности;
 - 2) подобию;
 - 3) технологический.
44. Основное назначение аргона при аргонно-дуговой сварке и наплавке алюминиевых деталей:
- 5) разрушить оксидную пленку;
 - 6) защитить расплавленный металл от окисления;
 - 7) обеспечить расплавленный металл легирующими добавками;
 - 8) ускорить охлаждение детали.
45. Наиболее распространенным методом восстановления зазора в соединении коленчатого вала – вкладыш коренного подшипника двигателя является:
- 5) восстановление начальных размеров шейки и вкладыша;
 - 6) применение ремонтных размеров;
 - 7) применение регулировок, предусмотренных конструкцией двигателя;
 - 8) применение дополнительной ремонтной детали.
46. Техничко-экономический (обобщенный) критерий выбора рационального способа устранения дефекта детали выражается:
- 4) отношением износостойкости к цене детали;
 - 5) отношением себестоимости восстановленной детали к коэффициенту ее долговечности;
 - 6) отношением себестоимости восстановленной детали к цене новой детали.
47. При дуговой наплавке источником теплоты для расплавления присадочного материала является:
- 1) горение газа в зоне наплавки;
 - 2) горение электрической дуги в зоне наплавки;
 - 3) электрический разряд между проволокой (электродом) и деталью.
48. При наплавке изношенных деталей под слоем флюса электрод:
- 5) смещают с зенита в сторону вращения детали;

- 6) смещают с зенита в сторону, противоположную направлению вращения детали;
 - 7) устанавливают строго в зените;
 - 8) качество наплавки не зависит от положения электрода.
49. При дуговой наплавке в качестве защиты наплавленного металла от кислорода используют:
- 2) углекислый газ;
 - 2) водород;
 - 3) метан.
50. Основное назначение флюса при газовой сварке и наплавке деталей из алюминиевых сплавов:
- 1) защитить расплавленный металл от окружающей среды;
 - 2) разрушить оксидную пленку;
 - 3) обеспечить расплавленный металл легирующими добавками;
 - 4) уменьшить скорость охлаждения детали.
51. При заварке трещин в чугунном блоке используют проволоку:
- 1) Св-10А;
 - 2) Пп-80;
 - 3) ПАНЧ-11.
52. При электролитическом осаждении хрома в качестве анода используется пластина из:
- 1) любого металла;
 - 2) свинца с добавлением сурьмы;
 - 3) углеродистой стали.
53. Какой из металлов имеет наилучшую свариваемость:
- 1) чугун;
 - 2) алюминий;
 - 3) сталь.
54. Какой из приведенных ниже методов восстановления детали является наиболее рациональным, если они обеспечивают такие выходные параметры – затраты на восстановление Св и ресурс Тв:
- 1) Св = 20 р.; Тв = 1400 ч;
 - 3) Св = 30 р.; Тв = 4000 ч ;
 - 2) Св = 25 р.; Тв = 2000 ч;
 - 4) Св = 50 р.; Тв = 6000 ч.
55. При железнении микротвердость покрытий в большей степени зависит от:
- 1) катодной плотности тока;
 - 2) температуры электролита;
 - 3) влажности воздуха в гальваническом цехе (отделении).
56. Силу тока при дуговой сварке и наплавки стали задают в зависимости от:
- 1) длины дуги;
 - 2) напряжения дуги;
 - 3) диаметра электрода;
 - 4) скорости сварки;
 - 5) марки стали.
57. Катодная плотность тока при железнении определяется:
- 1) отношением тока к площади анода;
 - 2) отношением тока к площади покрываемой поверхности детали;
 - 3) отношением площади детали к площади анода.
58. В марке сварочного электрода Э-46 число 46 означает:
- 5) процентное содержание углерода в сварочной проволоке;
 - 6) диаметр электрода;
 - 7) гарантированный предел прочности металла сварочного шва на растяжение;
 - 8) твердость металла сварочного шва.

59. Основным недостатком гальванических способов восстановления деталей является:
- 4) низкая износостойкость покрытий;
 - 5) плохая сцепляемость покрытий;
 - 6) высокая себестоимость нанесения покрытий.
60. При электролитическом осаждении железа в качестве анода наибольшее применение нашли:
- 1) пластина из любого металла;
 - 2) пластина из хрома с добавлением железа;
 - 3) пластина из углеродистой стали.
61. Технологическая документация на восстановление деталей включает:
- 1) ремонтный чертеж детали;
 - 2) маршрутную карту;
 - 3) операционные карты;
 - 4) карты эскизов;
 - 5) карту технологического оборудования;
 - 6) карту технических условий на восстановление.
62. Производительность наплавки зависит от:
- 1) скорости подачи электродной проволоки;
 - 2) силы тока;
 - 3) диаметра электродной проволоки;
 - 4) скорости подачи флюса.
63. Наиболее предпочтительными методами дефектоскопии при выявлении повреждений в топливном баке считаются:
- 1) гидравлический;
 - 2) магнитный;
 - 3) пневматический;
 - 4) капиллярный.
64. Для размагничивания детали после магнитной дефектоскопии следует:
- 5) подключить деталь в сеть переменного тока на 1 мин;
 - 6) подключить деталь в сеть переменного тока и снижать значение тока от максимума до нуля;
 - 7) поместить деталь в соленоид, запитанный переменным током, и медленно вывести из него;
 - 8) подключить деталь в сеть постоянного тока с направлением, обратным процессу намагничивания.
65. Выявить микротрещины в деталях, изготовленных из алюминиевого сплава, можно с помощью методов дефектоскопии:
- 1) магнитного;
 - 2) ультразвукового;
 - 3) цветного;
 - 4) люминесцентного.
66. К основным особенностям сварки и наплавки алюминиевых деталей относятся:
- 5) на поверхности жидкого металла образуется оксидная пленка, которую необходимо разрушить или удалить;
 - 6) при нагреве до $400 - 450^{\circ}\text{C}$ металл очень сильно теряет прочность;

- 7) металл не имеет площадки текучести при переходе из твердого состояния в жидкое;
- 8) при обычных скоростях охлаждения «(на воздухе)» образуются твердые закалочные структуры, которые трудно обрабатываются.
67. В качестве горючих газов при газовой сварке и наплавке используются:
- 1) аргон;
 - 2) азот;
 - 3) ацетилен;
 - 4) пропан-бутановая смесь
 - 5) природный газ;
 - 6) углекислый газ.
68. К недостаткам восстановления стальных коленчатых валов сварочно-наплавочными способами относятся:
- 5) плохая свариваемость;
 - 6) тепловые деформации вала;
 - 7) низкая твердость покрытия;
 - 8) сложность базирования.
69. При восстановлении вала, изготовленного из стали 45 наплавкой под слоем флюса проволоки Св-08, можно получить наиболее износостойкую поверхность, если использовать:
- 1) плавный флюс АН-348А;
 - 2) керамический легированный флюс АНК-19;
 - 3) флюсосмесь АН-348А + чугун + ферросплавы;
 - 4) получим износостойкую поверхность во всех случаях;
 - 5) не получим износостойкой поверхности ни в одном случае.
70. При восстановлении вала, изготовленного из стали 35 наплавкой под слоем флюса проволоки Нп-60, можно получить наиболее износостойкую поверхность, если использовать:
- 4) плавный флюс АН-348А;
 - 5) керамический легированный флюс АНК-19;
 - 6) не получим износостойкой поверхности ни в одном случае.
71. При восстановлении зеркала гильз цилиндров используют:
- 1) наплавку под флюсом;
 - 2) проточное хромирование;
 - 3) обжиг гильзы;
 - 4) раздачу гильзы.
72. В каком случае коленчатый вал дизельного двигателя невозможно восстановить:
- 1) трещины на середине коренной шейки вала;
 - 2) трещины на середине шатунной шейки вала;
 - 3) трещины на галтели коренной шейки вала;
 - 4) трещины на галтели шатунной вала.
73. Дуговую наплавку металла наиболее предпочтительно применять при восстановлении изношенных поверхностей таких типовых деталей тракторов, как:
- 4) посадочные места валов трансмиссии;
 - 5) шатунные и коренные шейки коленчатых валов ДВС;
 - 6) детали ходовой части гусеничных тракторов (опорные колеса, поддерживающие ролики и др.).

74. В качестве плазмобразующих газов при плазменной наплавке применяются газы:
- 1) аргон;
 - 2) ацетилен;
 - 3) углекислый газ;
 - 4) кислород.
75. Работоспособность деталей плунжерной пары топливной аппаратуры можно восстановить:
- 6) наплавкой под флюсом;
 - 7) наплавкой в среде углекислого газа;
 - 8) полированием гильзы;
 - 9) полированием плунжера;
 - 10) перекомплектовкой деталей.
76. Источниками постоянного тока для дуговой сварки и наплавки являются:
- 1) генераторы переменного тока;
 - 2) сварочные трансформаторы ТД-306У2;
 - 3) выпрямители сварочные.
77. Основными компонентами электролитов для электролитического хромирования являются:
- 1) хром (Cr);
 - 2) хромовый ангидрид (CrO_3);
 - 3) соляная кислота (HCl);
 - 4) дистиллированная вода (H_2O).
78. Основными компонентами электролитов для электролитического железнения являются:
- 1) железо (Fe);
 - 2) хлористое железо ($\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$);
 - 3) соляная кислота (HCl);
 - 4) дистиллированная вода (H_2O).
79. Плазмотроны с открытой плазменной дугой преимущественно используются при:
- 4) резке металлов;
 - 5) напылении на поверхность детали тугоплавких материалов;
 - 6) сварке металлов.
80. Полимерными материалами восстанавливают:
- 4) неподвижность резьбовых соединений;
 - 5) посадочные места под подшипники качения;
 - 6) посадочные буртики гильз цилиндров.
- Тесты комплектуются в задания, состоящие из 10 тестов, охватывающих все разделы изучаемой дисциплины.

4.3. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта ТГТМО»

1. Построение технологических процессов по методу концентрации и дифференциации операций.
2. Технологичность конструкции деталей и машин. Основные показатели технологичности конструкции деталей и машин. Оценка уровня технологичности.
3. Выбор заготовок и их характеристика.
4. Припуски на обработку. Методы определения припусков.

5. Общие понятия о базировании. Понятие о базах. Классификация баз. Основные положения по выбору баз.
6. Точность механической обработки. Факторы, влияющие на точность обработки.
7. Погрешности, возникающие вследствие упругих деформаций системы СПИД. Жесткость и податливость системы.
8. Погрешности от износа инструмента. Определение величины износа. Диаграмма износа.
9. Этапы проектирования технологических процессов. Исходные данные для проектирования.
10. Основы технического нормирования. Нормы времени и ее составляющие.
11. Назначения и классификация станочных приспособлений. Основные элементы приспособлений.
12. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей.
13. Типовые технологические процессы изготовления валов. Сущность обработки эксцентричных валов.
14. Типовые технологические процессы изготовления втулок.
15. Понятия о процессах сборки машин. Виды сборки и ее организационные формы.
16. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин.
17. Основные виды технологической документации механической обработки. Их содержание, значение и использование.
18. Обработка дисков. Заготовки для их изготовления.
19. Технологический процесс изготовления коленчатых валов.
20. Технология производства гильз цилиндров.
21. Методы нарезания зубьев цилиндрических зубчатых колес. Схемы обработки.
22. Нарезание шевронных колес, звездочек и храповых колес.
23. Методы нарезания зубьев конических зубчатых колес. Схемы обработки.
24. Обеспечение точности сопряжений при селективной сборке. Сущность. Область применения.
25. Технико-экономическая оценка эффективности технологических процессов.
26. Типы и организационные формы машиностроительного производства.
27. Лакокрасочные материалы.
28. Виды заготовок и их характеристика, исходные данные для выбора заготовок.
29. Система технического обслуживания и ремонта автомобилей.
30. Припуски на механическую обработку заготовок и методы их определения.
31. Комплектование деталей.
32. Проектирование и схемы расположения припусков при механической обработке деталей.
33. Агрегатный метод ремонта автомобилей
34. Базирование заготовок при обработке на станках, принципы постоянства и

совмещения.

35. Нанесение наружных слоев лакокрасочных покрытий.
36. Балансировка деталей и сборочных единиц. Динамическая балансировка.
37. Причины выбраковки деталей
38. Технологический процесс сборки автомобиля.
39. Контроль качества лакокрасочных покрытий.
40. Точность механической обработки деталей. Погрешности обработки и их классификация.
41. Приемка автомобилей и агрегатов в ремонт.
42. Статистические методы исследования точности механической обработки деталей.
43. Виды и методы ремонта автомобилей.
44. Экономическая и достижимая точность механической обработки деталей.
45. Регенерация моющих растворов.
46. Качество обработанной поверхности деталей и его влияние на долговечность работы машин и механизмов.
47. Моющие средства и материалы.
48. Задачи, исходные данные и методы построения технологических процессов механической обработки.
49. Способы удаления загрязнений. Моечное оборудование.
50. Параметры шероховатости поверхности и способ их определения.
51. Обкатка и испытание двигателя.
52. Выбор метода окончательной обработки поверхностей деталей.
53. Технологический процесс окраски машин.
54. Сборка, типовой технологический процесс.
55. Способы нанесения лакокрасочных покрытий.
56. Маршрутная и операционная технологии механической обработки.
57. Подготовка поверхности деталей машин к окраске.
58. Технология механической обработки корпусных деталей.
59. Проблемы технической эксплуатации автомобилей.
60. Разработка технологического процесса на изготовление детали.
61. Структура производственного процесса капитального ремонта автомобиля.
62. Основные показатели технологичности конструкций.
63. Разборка машин и агрегатов. Общие приемы и принципы разборки.
64. Методы окончательной обработки плоских поверхностей.
65. Способы определения технического состояния деталей. Магнитный метод.
66. Механическая обработка различных конструктивных элементов валов.
67. Капиллярный метод определения технического состояния деталей
68. Техническая норма времени.
69. Способы определения технического состояния деталей. Ультразвуковой метод.
70. Влияние различных технологических факторов на точность обработки.
71. Балансировка деталей и сборочных единиц. Статическая балансировка.
72. Методы достижения технологичности конструкции деталей и машин.

73. Старение автомобиля и его предельное состояние.
 74. Сушка лакокрасочных покрытий.
 75. Особенности технологии производства и ремонта автомобилей.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Основы технологии производства и ремонта автомобилей.	Синельников А.Ф.	2011, М.: ООО«Техпол играфцентр»	1,2	5,6	10	5
2	Организация производства технического обслуживания и ремонта машин	Яговкин А. И.	2008, М.: Академия	2	6	12	4
3	Практикум по ремонту машин	Е. А. Пучин и др.	2009, М.: КолосС,	2	6	Электронный ресурс	

Интернет ресурсы.

1. http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/Spravochnik_inwenera_tehnologa_v_mashinostroenii_2006.pdf

Справочник технолога-машиностроителя : в 2-х т. / под ред. А. М. Дальского, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова, А. Г. Суслова .— 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение-1, 2001-.

2. <http://www.youtube.com/user/NWTU>, Видеолекции по основным вопросам учебной программы.

Методические указания по проведению лабораторных и практических занятий по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта Тн ТТМО»

Лабораторная работа “Исследование шероховатости обработанной поверхности”

ЦЕЛЬ РАБОТЫ - изучение характерных особенностей микрорельефа, возникающего в результате механической обработки поверхностей заданным методом, и практическое освоение методики определения высотных и шаговых параметров шероховатости поверхности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В задании на выполнение работы студенту выдается готовая профилограмма поверхности, полученной одним из видов механической обработки при заданных режимах резания. Указывается модель прибора, на котором была записана профилограмма, вертикальное и горизонтальное увеличение профиля и другие условия записи профилограммы.

При расчете абсолютных значений параметров профиля шероховатости поверхности (R_a , R_{max} , R_z , S , S_m , и t_p) по данным, полученные из профилограмм, необходимо учитывать вертикальное и горизонтальное увеличение профиля. В соответствии с этим приведенные выше формулы приобретает следующий вид:

$$R_a = \frac{1000}{Q_b \cdot n} \sum_{i=1}^n |y_i|;$$

$$R_z = \frac{1000}{5Q_b} \left(\sum_{i=1}^5 |y_{pi}| + \sum_{i=1}^5 |y_{vi}| \right);$$

$$R_{max} = \frac{R'_{max} \cdot 1000}{Q_b};$$

$$S_m = \frac{1}{nQ_r} \cdot \sum_{i=1}^n S_{mi};$$

$$S = \frac{1}{nQ_r} \cdot \sum_{i=1}^n S_i; \quad t_p = \frac{1}{lQ_r} \cdot \sum_{i=1}^n b_i;$$

где Q_v и Q_r вертикальное и горизонтальное увеличение микропрофиля на профилограмме; l - базовая длина, мм.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Произвести разметку микропрофиля поверхности на профилограмме для определения высотных и шаговых параметров шероховатости.
2. Произвести измерения Y_i , Y_{pi} , Y_{ui} , R_{max} , S_{mi} , S_i и b_i на профилограмме.
3. Рассчитать высотные и шаговые параметры шероховатости.
4. Определить отношение S/R_{max} .
5. Описать характерные особенности исследуемого микрорельефа поверхности.
6. Составить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Название работы.
2. Содержание задания. Способ и режимы обработки поверхности.
3. Профилограмма с разметкой высотных и шаговых параметров.
4. Расчетные формулы для определения высотных и шаговых параметров шероховатости по ГОСТ 2789-73.
5. Расчет параметров шероховатости.
6. Сводная таблица результатов расчета.
7. Характеристика особенностей исследуемого микрорельефа.
8. Выводы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите высотные и шаговые параметры шероховатости поверхности. Каких единиц они измеряются?
2. Какие величины определяются по профилограмме для расчета параметра R_a ?
3. Какие величины определяются по профилограмме для расчета параметра R_z ?
4. Как определить параметр t_p .
5. Какие особенности исследованного в лабораторной работе микропрофиля?

Лабораторная работа "Влияние элементов процесса резания при точении на шероховатость обработанной поверхности"

ЦЕЛЬ РАБОТЫ - практическое освоение методики исследования зависимости высотных параметров шероховатости (высоты неровностей профиля поверхности R_z или среднего арифметического отклонения профиля R_a) от скорости резания и подачи при точении путем непосредственного определения этих параметров.

ЗАДАЧИ РАБОТЫ

1. Изучить влияние подачи на шероховатость поверхности.

2. Изучить влияние скорости резания на шероховатость поверхности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

При точении, а также при других видах резания, на обработанной поверхности всегда остаются небольшие остаточные гребешки, которые образуют микронеровности. Их высота, определяющая шероховатость поверхности зависит от величины подачи, геометрии резца, обрабатываемого материала, скорости резания, нароста, износа резца, вибраций и т.д.

Основным средством цехового контроля шероховатости поверхности деталей машин является сравнение их с эталонными образцами соответствующих классов, полученных тем же методом обработки, что и данная деталь.

Работу выполняют на токарно-винторезном станке модели 1К62. Обрабатываемый материал – заготовка из стали марки 40 ($\sigma_B=544...590$ МПа, HB217) диаметром 70-80 мм. Механическую обработку проводят токарным проходным резцом оснащенным пластинкой твердого сплава Т15К6, с главным углом в плане $\phi 45^\circ$

Условия выполнения исследований:

1. при постоянной частоте вращения шпинделя $n=200$ мин⁻¹ произвести обточку шести участков поверхности вала с различными подачами, равными 0,11; 0,26; 0,39; 0,61; 0,87; 1,21; 1,56 мм/об;

2. при постоянной подаче $S=0,17$ мм/об произвести обточку шести участков поверхности вала с различными значениями частоты вращения, равными 40, 160, 250, 500, 630, 1000, мин⁻¹.

Глубина резания во всех случаях принимается постоянной ($t=0,5$ мм). Класс шероховатости определяется сравнением ее с эталонами шероховатостей. Полученные значения параметра сводятся в протокол наблюдений (приложение 1). По экспериментальным данным построить графики в прямоугольной системе координат и определить влияние подачи и скорости резания на шероховатость поверхности.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Наладить токарный станок для обтачивания участков поверхности.
2. Обточить участки поверхностей образцов на рассчитанных режимах резания.
3. Определить исследуемые параметры R_z (R_a) Результаты занести в протокол наблюдений.
4. Построить графики зависимостей параметров шероховатости R_z (R_a) от скорости V и подачи S резания.
5. Проанализировать полученные результаты.
6. Составить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Название работы.
2. Содержание задания.
3. Оборудование и оснащение (наименование и модель станка и прибора); марка обрабатываемого материала; режущий инструмент и его характеристики.

4. Режимы обработки, результаты измерений и расчетов (протокол наблюдений).
5. Графики зависимости высоты неровностей и среднего арифметического отклонения профиля от скорости резания и подачи.
6. Выводы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие методы применяются для определения среднего арифметического отклонения профиля R_A ?
2. Какие методы применяются для определения высоты неровностей профиля R_z ?
3. Какова методика проведения измерений на двойном микроскопе ПСС-2?
4. Как влияют режимы обработки (скорость резания и подача) на высотные параметры шероховатости поверхности?

Лабораторная работа «Определение точности обработки деталей статистическим методом».

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: Сопоставить проведенные исследования графически и определить, насколько полученная кривая распределения фактических размеров приближается к теоретической кривой нормального распределения. Рассчитать данные, необходимые для построения кривой нормального распределения.

Методами математической статистики следует определить: поле рассеивания размеров, средний арифметический размер, среднее квадратичное отклонение, вероятность брака в процентах.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ. Контроль одного и того же размера у всех деталей контрольной партии, обработанных при одной наладке станка без смены и переналадки инструментов. Анализ полученных размеров методами математической статистики.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ. Работу выполняют в аудитории. Звено учащихся 5-10 человек получает задание и партию деталей для измерения их по интересующему параметру или данные с результатами измерений и сортировки их по разным группам (табл.1).

Затем каждый учащийся выполняет необходимые расчеты по данной или двум размерным группам и вносят их результаты в соответствующие строки таблицы. Далее выполняют построение графика с двумя кривыми и итоговую часть работы.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.

1. Обмер деталей партии по рассматриваемому параметру и внесение результатов в табл.
2. Расчёт данных и заполнение табл.
3. Расчёт меры рассеивания и установление возможности брака.
4. Определение среднего арифметического значения размера.
5. Определение среднего квадратичного отклонения – величины

погрешности.

6. Построение графиков фактического и нормального распределения.

7. Расчёт процента брака исправимого и неисправимого, а также процента выхода годных деталей.

8. Выводы о качестве наладки станка и рекомендации по её улучшению.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА.

1. Наименование работы.

2. Данные об измерительных средствах (наименование, тип, цена деления).

3. Эскиз заготовки.

4. Результаты замеров.

5. Составление таблицы интервалов, частоты, квадратичных отклонений.

6. Построение кривых фактического и нормального распределения с расчётами.

7. Выводы и предложения.

8. Дата и подписи учащегося и преподавателя.

Лабораторная работа «Определение погрешности базирования при установке цилиндрических деталей в призме»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ - практическое освоение методики определения влияния погрешности заготовки и угла призмы на точность базирования при установке цилиндрической детали в призму и анализ путей уменьшения погрешностей.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.

Для проведения лабораторной работы используется заранее подготовленная партия цилиндрических деталей в количестве 25 штук (рис.2). Рекомендуемые размеры деталей: $D=30-40$ мм с допуском $\delta_D=0,17-0,34$ мм, $h=25-35$ мм. Обработка поверхности А в размер h_u данной партии деталей должна быть выполнена при постоянной настройке режущего инструмента.

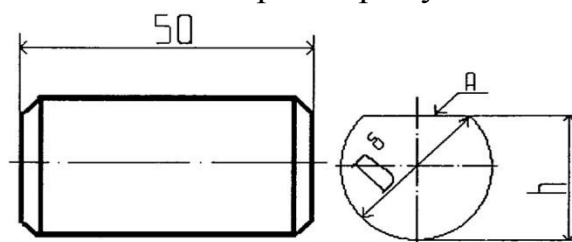


Рис.2. Эскиз детали

Необходимо, чтобы установка деталей для обработки производилась цилиндрической поверхностью на плоскость, что обеспечивает совмещение измерительной и технологической баз. Погрешность базирования при этом равна нулю.

Если у данной партии деталей произвести измерение отклонений положения поверхности А от некоторого номинального значения (определяемого настройкой индикатора по эталону) при установке на плоскость и в

призму, то можно определить поля рассеивания ω_1 и ω_j , а затем по формуле) - погрешность базирования $\mathcal{E}_{\delta j}$ при установке деталей в призму. Измерение отклонений положения поверхности А производится при помощи индикаторных приспособлений.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.

1. Рассчитать погрешность базирования по размеру h при установке цилиндрической детали в призмах с углами $60'$, $90'$ и $120'$.
2. Произвести следующие измерения у 25 пронумерованных деталей: а) диаметра D ; б) размера h при установке деталей цилиндрической поверхностью на плоскость; в) размера h при установке детали цилиндрической поверхностью в призмы с углами 60° , $90'$ и $120'$. Результаты измерения занести в таблицу (табл.1).
3. Определить поля рассеивания размеров D и h для всех случаев измерения.
4. Определить показатель рассеивания диаметра детали.
5. На основе проведённых измерений определить погрешности базирования при установке деталей в призмы с углами $60'$, $90'$ и $120'$.
6. Построить графики зависимости погрешности базирования от угла призмы (60° , 90° , 120° и 180°) по расчётным и экспериментальным данным.
7. Проанализировать полученные результаты.
8. Составить отчёт.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА.

1. Название работы.
2. Содержание задания и оснастка.
3. Эскиз детали с указанием заданных размеров.
4. Расчет погрешностей базирования при установке деталей в призму.
5. Схема измерения отклонений положения поверхностей А при установке на плоскость и в призму.
6. Результаты измерений (см. табл.1)
7. Расчет показателя рассеивания.
8. Определение погрешности базирования по результатам измерений.
9. Графики зависимости погрешностей базирования от угла призмы по расчётным и экспериментальным данным.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Из каких первичных погрешностей складывается погрешность установки?
2. В каких случаях погрешность базирования имеет численное значение, и когда она равна нулю?
3. От каких параметров зависит погрешность базирования при установке цилиндрической детали в призму?

4. Как определить показатель рассеивания?
5. Пути уменьшения погрешностей базирования?

Лабораторная работа «Определение жесткости токарного станка динамическим (производственным) методом»

Цель работы – практическое освоение метода определения жесткости и податливости токарного станка путем обработки на нем деталей типа колец разного диаметра.

Методические указания.

При определении податливости системы шпиндель – задняя бабка – суппорт токарного станка динамическим (производственным) методом производится обточка комплекта колец различного диаметра, установленных на достаточно жесткой центральной оправке (рис.2).

В работе используются кольца диаметром от 160 до 80 мм, шириной 10-15 мм. Разница в диаметрах колец при выполнении одного опыта 4-6 мм. Материал колец – стали марок 35, 40, 45, а также стали Ст.3, Ст.4, Ст.5. Кольца закрепляются на оправке с посадочным диаметром 60 и длиной 300 мм. Кольцо, обрабатываемое первым, должно иметь наименьший диаметр. Рекомендуется многократное использование одного комплекта колец путем их последовательной переточки на меньшие диаметры.

В задании указываются числовые значения исходных диаметров колец, например, $D_1 = 154$ мм; $D_2 = 159$ мм; $D_3 = 154,5$ мм; $D_4 = 160$ мм; $D_5 = 154$ мм.

Обработка комплекта колец производится за один проход установленного на размер инструмента. Глубина при обработке каждого кольца различна, поэтому изменяется усилие резания, а следовательно, и упругое отжатие при переходе от каждого обработанного кольца к следующему. Таким образом, диаметры колец после обработки несколько отличаются друг от друга. Произведя измерения диаметров колец до и после обточки, можно определить уточнение для каждой пары колец:

$$\varepsilon = \Delta_i / \delta_i$$

где $\Delta_i = D_i - D_{i+1}$ – разность диаметров соседних колец до обточки;

$\delta_i = d_i - d_{i+1}$ – разность диаметров соседних колец после обточки;

i – порядковый номер кольца.

Затем определяется среднее значение уточнения

$$\varepsilon = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i$$

где n – число пар колец, используемых в опыте. В случае обработки ком-

плекта, состоящего из пяти колец (рис. 2), $n = 4$.

Измерение диаметральных размеров колец до и после обработки производится микрометром. Результаты измерения заносятся в таблицу.

Жесткость системы шпиндель – задняя бабка – суппорт определяется по формуле (Н/мм)

$$j = 10 \lambda' C_p S^{0,75} \varepsilon,$$

где λ' – коэффициент, характеризующий отношение P_y / P_z и зависящий от геометрии резца, состояния режущей кромки, режимов резания, механических свойств обрабатываемого материала и других факторов; C_p – коэффициент, зависящий от механических свойств обрабатываемого материала и угла резания; S – продольная подача, мм/об; ε – среднее уточнение колец.

Податливость системы СПИД определяется по формуле (мкм/Н)

$$\omega = 1000/j;$$

Обработка производится проходным резцом, оснащенным пластинкой твердого сплава Т15К6 следующей геометрии: передний угол $\gamma = 0^\circ$; задний угол $\alpha = 10^\circ$; угол превышения режущей кромки $\lambda = 0^\circ$; главный угол в плане $\varphi = 45^\circ$; дополнительный угол в плане $\varphi_1 = 10^\circ$ радиус закругления вершины резца $r = 1$ мм.

Чтобы определить коэффициент λ' , необходимо рассчитать P_y и P_z согласно принятых режимов резания, используя эмпирические формулы.

Значения коэффициента C_p достаточной для практики точностью можно определить из табл. 2 в зависимости от предела прочности или твердости обрабатываемого материала.

Режимы резания выбираются с таким расчетом, чтобы после обточки колец достигалась шероховатость с высотой микронеровностей R_z не более 25 мкм. Это необходимо для обеспечения точного измерения диаметров колец после обработки. Рекомендуемые режимы резания: $t = 0,2 - 0,3$ мм (на кольце с наименьшим диаметром); $S = 0,15 - 0,35$ мм/об; $v = 60 - 80$ м/мин.

Порядок выполнения работы

1. Осуществить наладку станка по заданной схеме: установить оправку с комплектом колец, проходной резец; установить режим резания.

2. Измерить диаметры колец микрометром. Данные измерений занести в таблицу (табл.1).

3. Проточить комплект колец за один проход с заданным режимом.

4. Измерить диаметры колец после проточки. Данные измерений занести в таблицу (табл. 1).

5. Вычислить уточнение для каждой пары колец ε_i и среднее уточнение ε .

6. Вычислить жесткость и податливость станка.

7. Проанализировать полученные результаты.

8. Составить отчет.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что называется жесткостью и податливостью технологической системы?

2. В каких единицах измеряется жесткость и податливость?
3. Сущность динамического (производственного) метода определения жесткости станка.
4. Что называется уточнением?
5. Как определить жесткость станка, зная уточнения?

Лабораторная работа

«Изучение температурных деформаций токарного резца»

Цели работы

1. Ознакомиться с методикой определения температурных деформаций токарного резца методом измерения его укорочения при остывании.
2. Установить влияние температурных деформаций токарного резца на точность обработки.

Порядок выполнения

1. Заготовку из стали или чугуна закрепить в трехкулачковом патроне и подпереть вращающимся центром задней бабки станка.
2. Установить и закрепить резец в резцедержателе.
3. Установить и закрепить микронный индикатор на суппорте станка так, чтобы при повороте резцедержателя на 90° (или на 180°) вершина резца касалась наконечника индикатора (при натяге не менее 0,05 мм).
4. Настроить станок на следующий режим резания:
 $v = 120$ м/мин, $S = 0,1$ мм/об, $t = 0,3$ мм.
5. Включить станок и автоматическую продольную подачу. Спустя 1 мин после начала работы выключить автоматическую продольную подачу резца, отвести его от заготовки и быстро, но осторожно, повернуть резцедержатель до соприкосновения вершины резца с наконечником резцедержателя. В этом положении дать резцу остыть до окружающей температуры (до момента стабилизации показаний индикатора). Для ускорения процесса остывания резца можно его охлаждать мокрой ветошью. Записать величину укорочения резца.
6. Повторить указанные в п. 5 операции, приняв продолжительность работы резца равной 2, 5, 10 и 20 мин.
7. Подсчитать путь резания, м, для всех опытов
 $L = vt$,
где v – скорость резания, м/мин; t – время работы резца, мин.
8. Занести необходимые данные и результаты экспериментов в протокол наблюдений.
9. Построить график температурной деформации резца от пути резания (продолжительности работы).
10. Сделать вывод о возможной погрешности обрабатываемой детали по диаметру из-за температурных деформаций токарного резца, которая равна двойному удлинению резца.

Содержание отчета.

В отчет следует включить схему измерения температурных деформаций токарного резца, протокол наблюдений, график зависимости температурных деформаций резца от продолжительности его работы. В выводах указать: в каком промежутке времени наблюдается наиболее интенсивный рост деформации; возможную погрешность обработки детали по наружному диаметру от температурной деформации токарного резца.

Лабораторная работа «Определение погрешности обрабатываемой детали при точении в патроне»

Цели работы

1. Изучить погрешности обрабатываемой детали при точении в патроне (при различном вылете детали).
2. Определить допустимый вылет детали при заданной точности.

Порядок выполнения

1. На токарном станке последовательно точить при закреплении в патроне четыре заготовки из проката диаметром $d = 20$ мм при вылете $l = 40, 60, 100$ и 140 мм ($l/d = 2; 3; 5; 7$). Материал заготовок — сталь 45 $\sigma_B = 600 \dots 650$ МПа. Резец оснащен твердым сплавом Т15К6 и имеет следующую геометрию: $\alpha = 8^\circ$; $\gamma = 10^\circ$; $\varphi = 45^\circ$; $\varphi_1 = 15^\circ$; $\lambda_1 = 0$; $r = 0,5$ мм. Обработку вести при глубине резания $t = 1$ мм, подаче $S = 0,3$ мм/об и частоте вращения шпинделя $n = 185 \text{ мин}^{-1}$ (что соответствует скорости резания $v = 11,6$ м/мин).

2. У каждой детали микрометром замерить диаметр на концевой у патрона d' . По разности диаметров определить погрешности обрабатываемых деталей:

$$\Delta d = d - d';$$

3. С помощью расчета определить прогиб деталей (рассматривая детали, как консольные балки):

$$f = P_y l^3 / 3EJ,$$

где P_y — радиальная составляющая силы резания, Н; l — вылет детали, мм; E — модуль упругости, Н/мм² ($= 1$ МПа) (для стали $E = 2 \cdot 10^5$ Н/мм² ($2 \cdot 10^5$ МПа)); J — момент инерции, мм⁴.

Для тел круглого сплошного сечения

$$J = 0,05d^4$$

где d — диаметр детали, мм.

При расчете считать, что основная причина погрешности детали заключается в ее прогибе под действием силы P_y . Величину P_y определить по справочникам. Для облегчения расчетов можно принять, что $P_y = 0,4P_z$, а величина силы P_z для данных условий равна примерно 740 Н.

Тогда сила $P_y \approx 300$ Н. Погрешность Δd связана с величиной прогиба f от силы P_y следующей зависимостью:

$$\Delta d = 2f$$

4. Результаты экспериментов и расчеты занести в протокол наблюдений.

5. Построить график в зависимости погрешности Δ обрабатываемой детали от отношения l/d , при котором погрешность равна величине допуска.

Поле допуска δ для 9-го качества точности принять равным 52 мкм (для диаметров 18-30 мм).

6. В выводах сравнить экспериментальные и расчетные данные о величине погрешности обработки. Определить отношение l/d , при котором погрешность обработки меньше величины допуска

. ПРОТОКОЛ НАБЛЮДЕНИЙ

Содержание отчета.

В отчет следует включить схему замеров детали, протокол наблюдений, график зависимости погрешности обработанной детали от отношения l/d . В выводах сравнить экспериментальные и расчетные данные о величине погрешности обработки. Определить отношение l/d , при котором погрешность обработки меньше величины допуска.

Лабораторная работа «Определение точности настройки токарного станка на заданный уровень»

Цель работы — практическое освоение методики расчета уровня настройки, осуществления настройки токарного станка на этот уровень методом обработки пробных деталей и контроля правильности настройки.

Методические указания

При выполнении настоящей работы необходимо проточить 5—6 пробных деталей типа вала напроход на длине 75—80 мм. Рекомендуемые режимы резания: $t=0,5—0,6$ мм; $s=0,2—0,3$ мм/об; $v=100—110$ м/мин (500,630,830 об/мин). Резец проходной из Т15К6. допуск на обработку вала следует брать по качеству 12h (СТ СЭВ 144—75), т.е. в пределах 0,25—0,3 мм.

При определении абсолютной погрешности настройки уровень доверия принимается из следующего ряда: 0,95; 0,98; 0,99; 0,995; 0,999. Объем партии деталей N , обрабатываемой при данной настройке, можно принять равным 100 шт.

Смещение уровня настройки δ_c (мкм), используемое в расчетах для определения уровня настройки и поля допуска на настройку, вычисляется исходя из допущения, что при точении оно в основном обусловлено размерным износом инструмента. Тогда $\delta_c = \bar{X}_k - \bar{X}_1 \cong \Delta_{II} = \frac{2I_0 l}{1000}$

где Δ_{II} - погрешность, обусловленная износом режущего инструмента, мкм; I_0 - относительный износ инструмента, мкм/км. Для случая точения стали твердосплавным резцом Т15К6 со скоростью более 100 м/мин $I_0=5-7$ мкм/км; l - путь резания, м:

$$t = \frac{\pi d L N}{1000s}$$

где d—диаметр заготовки, мм; L— длина обрабатываемой заготовки, мм.

Табл.2 Значения $\frac{t_p}{\sqrt{n}}$ при доверительной вероятности Р и количестве

пробных деталей n					
Р					
	0,95	0,98	0,99	0,995	0,999
При контроле по среднему арифметическому значению					
1,15		1,5	1,8	2,13	3,07
1		1,28	1,51	1,76	2,44
При контроле по значению медианы					
1,806		2,355	2,826	3,344	4,82
1,57		2,01	2,371	2,7763	3,831

Поле мгновенного рассеивания размеров δ_m при точении заготовок диаметром 50—80 мм на станках с жесткостью 6—10 кН/мм можно принять равным 32—33 мкм. Зная поле мгновенного рассеивания δ_m контролируемого размера, можно определить предполагаемое среднее квадратическое отклонение размеров σ_m при обработке деталей на данной операции. По рекомендации ИСО 1938—71 принимается $\delta_m = \pm 2\sigma_m$ (при доверительной вероятности $P=0,95$). Откуда

$$\sigma_m = \frac{1}{4} \delta_m$$

Погрешность измерения $\delta_{изм}$ микрометром гладких с ценой деления 0,01 мм для диапазона размеров 25-75 мм составляет 10 мкм (ГОСТ 8.051-73).

Отношение $\frac{t_p}{\sqrt{n}}$, входящее в формулу для определения абсолютной погрешности настройки ϵ , находится по табл.2 по заданным значениям Р и n.

Порядок выполнения работы

1. Определить уровень настройки расчетно-аналитическим методом.
2. Закрепить заготовку в трех кулачковом патроне с использованием вращающегося центра задней бабки. Закрепить пиноль задней бабки рукояткой.
3. Настроить токарный станок на заданный уровень методом взятия пробных стружек и регулирования положения резца с помощью лимба поперечной подачи. Закрепить лимб в положении настройки.
4. Обработать на заданных режимах и уровне настройки 5-6 деталей.
5. Измерить микрометром диаметры обработанных деталей после их остывания.
6. Вычислить $\bar{X}$.

7. Определить значение $\frac{tp}{\sqrt{n}}$ и вычислить абсолютную погрешность настройки ε .
8. Проверить выполнение условия неравенства $\bar{X} - X_o \leq \varepsilon$
9. Дать оценку точности настройки.
10. Составить отчет.

Содержание отчета

1. Название работы.
2. Содержание задания.
3. Наименование и модель станка, данные об используемых приспособлениях, измерительном и режущем инструменте.
4. Эскиз установки детали на станке, материал детали и ее размеры.
5. Режимы резания.
6. Исходные и расчетные данные, необходимые для определения уровня настройки. Результат определения уровня настройки.
7. Результаты измерений пробных деталей и определения $\bar{X}$.
8. Результаты определения абсолютной погрешности настройки.
9. Результаты проверки условия правильности настройки.
10. Вывод о точности настройки.

Контрольные вопросы

1. Что называется наладкой и настройкой станка?
2. От каких факторов зависит уровень настройки станка?
3. Чем объясняется смещение уровня настройки при точении?
4. От каких факторов зависит допуск на настройку станка?
5. Что является критерием правильности настройки станка?

Лабораторная работа «Проектирование штампованных поковок»

Цель работы: Ознакомиться с проектированием штампованных поковок.

Порядок выполнения

По чертежу детали, выданному преподавателем, назначить припуски и допуски по ГОСТ 7505-89 «Поковки стальные штампованные» и сделать чертеж заготовки.

Методические пояснения.

Стандарт распространяется на стальные штампованные поковки массой не более 250 кг и (или) с линейным габаритным размером до 2500 мм.

Стандарт устанавливает наибольшие величины припусков, кузнечных напусков, допусков размеров, отклонений формы и наименьшие радиусы закругления наружных углов.

Припуски и допуски устанавливают в зависимости от массы и размеров поковки, группы стали, степени сложности, класса точности поковки, шерохо-

ватости обработанной поверхности детали.

Стандартом предусмотрено 5 классов точности поковок: Т1, Т2, Т3, Т4 и Т5; наиболее точный класс Т1. Класс точности выбирают в зависимости от применяемого оборудования.

Стандарт делит штампуемые стали на три группы: М1, М2 и М3.

М1 — с содержанием углерода до 0,35% включительно и суммарным содержанием легирующих элементов до 2% включительно; М2 — с содержанием углерода свыше 0,35 до 0,65% включительно или суммарным содержанием легирующих элементов свыше 2,0 до 5,0% включительно; М3 — с содержанием углерода свыше 0,65% или суммарным содержанием легирующих элементов свыше 5%.

Стандартом предусмотрено 4 степени точности штамповок: С1, С2, С3 и С4.

Степень сложности определяют путем вычисления отношения массы (объема) G_n поковки к массе (объему) G_ϕ геометрической фигуры, в которую вписывается форма поковки. Геометрическая фигура может быть шаром, параллелепипедом, цилиндром с перпендикулярными к его оси торцами или правильной призмой. Степеням сложности соответствуют следующие числовые значения отношения G_n/G_ϕ :

С1 - св. 0,63;

С2 - св. 0,32; до 63 вкл.;

С3 - св. 0,16; до 0,32 вкл.;

С4 — до 0,16.

Для штамповок, полученных на горизонтально-ковочных машинах, допускается определять степень сложности формы в зависимости от числа переходов:

С1 — не более двух переходов;

С2 — при трех переходах;

С3 — при четырех переходах;

С4 — более чем при четырех переходах или при изготовлении на двух ковочных машинах.

При определении размеров описывающей поковку геометрической фигуры допускается исходить из увеличения в 1,05 раза габаритных линейных размеров детали.

Конфигурация поверхности разъема штампа может быть плоской П, симметрично изогнутой И_с и несимметрично изогнутой И_н.

По стандарту при определении припусков и допусков штампованной поковки используют исходный индекс, который определяют в зависимости от массы, группы стали, степени сложности и класса точности поковки. Стандартом предусмотрено 23 исходных индекса (1...23).

Согласно стандарту имеются два вида припусков на механическую обработку: основной и дополнительный (учитывает отклонение формы поковки).

Основные припуски на механическую обработку поковок определяют в зависимости от исходного индекса, линейных размеров и шероховатости по-

верхности детали.

При изготовлении штампованных поковок по классу точности Т5 с применением пламенного нагрева заготовок допускается увеличение припуска для поковок массой:

до 3,3 кг - до 0,5 мм;

от 3,2 до 10 кг - до 0,8 мм;

св. 10,0 - до 1,0 мм.

Разрешается округлять линейные размеры поковки с точностью до 0,5 мм.

Минимальную величину радиусов закруглений наружных углов поковок в зависимости от глубины полости штампа устанавливают по табл.

Допуски и допускаемые отклонения линейных размеров поковок назначаются в зависимости от исходного индекса и размеров поковки (табл.).

Допуски на внутренние размеры поковок устанавливают с обратными знаками.

Допуск размеров, не указанных на чертеже поковки, принимают равным 1,5 допуска соответствующего размера поковки с равномерными допускаемыми отклонениями.

Допускаемую величину смещения по поверхности разъема штампа определяют в зависимости от массы поковки, конфигурации поверхности разъема штампа и класса точности, она не должна превышать значений, приведенных в табл.

Допускаемая величина высоты заусенца поковки по контуру обрезки облоя не должна превышать:

2 мм — для поковок массой до 1,0 кг включительно;

3 мм — для поковок массой свыше 1,0 до 5,6 кг включительно;

5 мм — для поковок массой свыше 5,6 до 50 кг включительно;

6 мм — для поковок массой свыше 50 кг,

а при пробивке отверстия эта величина может быть увеличена в 1,3 раза.

Допускаемое наибольшее отклонение от концентричности пробитого в поковке отверстия устанавливают по табл.

Допускаемые отклонения межосевого расстояния в поковках не должны превышать величин, указанных в табл.

Ориентировочную расчетную массу поковки определяют по формуле

$$G_{\text{п}} = G_{\text{д}} K_{\text{р}}$$

где $G_{\text{д}}$ — масса детали; $K_{\text{р}}$ — коэффициент, который определяют из табл.

Содержание отчета. Чертеж (эскиз) штампованной заготовки.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные виды заготовок для деталей машины

2. Назовите основные способы получения штамповок и дайте им краткую характеристику.

3. Перечислите операции подготовки штамповок к механической обработке.

4. Как определяют исходные размеры штампованных поковок?

5. Какие существуют пути уменьшения массы поковок?

Лабораторная работа «Проектирование отливок»

Цель работы: Освоить проектирование заготовок – отливок из металлов и сплавов

Порядок выполнения

1. По чертежу детали из серого чугуна выбрать способ литья.

2. Определить припуски и допуски на размеры отливки по ГОСТ 26645-85. На вертикальные плоскости назначить формовочные уклоны (ГОСТ 3212-92). Их величину можно принять равной 3° (для деревянных моделей).

3. Выполнить чертеж (эскиз) отливки.

4. Рассчитать возможный максимальный припуск на обработку по наружному диаметру отливки.

Методические пояснения

Допуски на размеры и припуски на механическую обработку определяют по ГОСТ 26645-85 «Отливки из металлов и сплавов».

Согласно ГОСТу отливки разделяют на 22 класса точности (1...16 и шесть цифр с буквой Т) размеров и масс, 6 классов (1...6) рядов припусков.

Эти ряды классов точности и припусков охватывают основные способы литья: центробежное под давлением в механические формы, в керамические формы и по выплавляемым моделям, в кокиль, в сырые и сухие песчано-глинистые формы.

Литье в песчаные формы — наиболее универсальный способ в отношении литейных материалов, а также масс и габаритов отливок. Другие способы литья значительно повышают стоимость отливок, хотя позволяют получать отливки с минимальными припусками на механическую обработку или вообще почти исключить механическую обработку (литье небольших деталей из цветных сплавов под давлением в металлические формы).

ГОСТ допускает устанавливать симметричные и несимметричные предельные отклонения размеров, при этом предпочтительно следующее расположение полей допусков:

несимметричное одностороннее «в тело» — для размеров элементов отливки (кроме толщины стенки), расположенных в одной части формы и не подвергаемых механической обработке, при этом для отверстия — «в плюс», а для вала — «в минус»; симметричное — для размеров всех остальных элементов отливки.

Для оценки величины коробления отливок установлено 10 степеней коробления отливок.

Припуски на механическую обработку устанавливают дифференцирование для каждого элемента отливки в зависимости от допуска на его размер. При этом различают основной и дополнительный припуски. Значение основного припуска относится к поверхностям отливки, находящимся при заливке снизу или сбоку. На верхние при заливке поверхности допускается увеличение припуска до значения, соответствующего следующему ряду припусков.

Дополнительный припуск дается для компенсации отклонений элементов отливки из-за коробления, смещения плоскости разъема, погрешности расположения обрабатываемой поверхности относительно базы обработки. Его назначают в случае, если наибольшее из предельных отклонений расположения поверхностей превышает половину допуска на соответствующий размер отливки. Общий припуск на механическую обработку представляет собой сумму основного и дополнительного припусков. Кроме того, учитывают определенное соответствие класса точности размеров отливок качеству точности размеров деталей после механической обработки.

Содержание отчета. Чертеж (эскиз) отливки.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные виды заготовок для деталей машины
2. Назовите основные способы получения отливок и дайте им краткую характеристику.
3. Перечислите операции подготовки отливок к механической обработке.
4. Как определяют исходные размеры отливок?
5. Какие существуют пути уменьшения массы отливок?

Лабораторная работа «Определение норм времени при работе на металлорежущих станках».

Цель работы:

1. Ознакомится с методикой нормирования работ на металлорежущих станках (на примере точения).
2. Для операции точения заготовки определить норму времени расчетом и хронометражем.

Методические пояснения.

Техническим нормированием называют определение норм времени (или норм выработки) на отдельные операции.

Техническая норма времени на операцию— минимально необходимое в заданных условиях время на выполнение данной операции при всех нормальных условиях работы. Техническая норма времени с ростом уровня производства имеет тенденцию к уменьшению.

Технические нормы времени необходимы для расчета производственной мощности рабочего места, участка, цеха, а также для определения затрат на зарплату рабочим и калькулирования себестоимости обработки.

Время, затрачиваемое на данную операцию, называют штучным. *Штучное*

время (мин)

$$T_{ш} = T_O + T_B + T_{об} + T_{лн} ,$$

Технологическое (основное) время T_O — время, затрачиваемое непосредственно на обработку заготовки, т. е. на изменение ее формы, размеров, свойств и т. д.; при сборке машин это время непосредственной сборки.

Основное время может быть *машинным* (например, точение детали с автоматической подачей), *машинно-ручным* (например, точение детали с ручной подачей) и *ручным* (ручное опилование, рубка зубилом и т. п.).

Вспомогательное время T_B — время, затрачиваемое на вспомогательные действия рабочего, непосредственно связанные с основной работой (установка, закрепление и снятие обрабатываемой заготовки, управление станком, измерение детали и др.). Это время затрачивается на каждую деталь (мин):

$$T_B = T_{уст} + T_{упр} + T_{изм} ,$$

где $T_{уст}$ — время на установку, закрепление и снятие заготовки; $T_{упр}$ — время на управление станком, затрачиваемое на каждый рабочий ход (проход); $T_{изм}$ — время на измерение детали.

Время обслуживания рабочего места $T_{об}$ — время, затрачиваемое на уход за рабочим местом, отнесенное к данной операции. Время обслуживания рабочего места складывается из *времени организационного обслуживания* (осмотр и опробование оборудования, раскладка и уборка инструмента, смазка, очистка станка) и *времени технического обслуживания* (регулировка и подналадка станка, смена и настройка режущего инструмента, правка шлифовальных кругов и т. п.). Основное отличие отдельных элементов времени обслуживания рабочего места от вспомогательного времени заключается в том, что все элементы вспомогательного времени (установка и снятие заготовки, управление станком и др.) затрачиваются на каждую деталь, а элементы времени обслуживания рабочего места (смена инструмента, уборка станка и др.) — на несколько деталей и на данную операцию накладываются определенной частью.

Время на личные потребности $T_{лн}$ — время, затрачиваемое рабочим на личные потребности и при утомительных работах на дополнительный отдых.

Сумму основного и вспомогательного времени называют **оперативным временем**:

$$T_{оп} = T_O + T_B ,$$

Оперативное время — основная составляющая штучного времени. Время на обслуживание рабочего места и время перерывов в работе обычно берут в процентах от оперативного времени (коэффициенты K_1 и K_2). В зависимости от характера и масштаба производства время обслуживания рабочего места составляет $K_1 = 3...8\%$, а время на личные потребности $K_2 = 4...9\%$ от оперативного времени. В некоторых справочниках принимают $K_1 + K_2 = 10\%$.

$$T_{ш} = (T_O + T_B) \cdot \left(1 + \frac{K_1 + K_2}{100} \right)$$

При обработке партий деталей (серийное и единичное производство) существует понятие **штучно-калькуляционного времени** $T_{кш}$, которое, кроме штучного времени,

содержит еще подготовительно-заключительное время, приходящееся на одну деталь:

$$T_K = T_{из} + \frac{T_{пз}}{n}$$

Подготовительно-заключительное время $T_{пз}$ - время, затрачиваемое на получение наряда, ознакомление с работой, получение недостающих инструментов и приспособлений, переналадку станка и приведение средств производства в первоначальный порядок после завершения работ. В калькуляционном времени это время берут на одну деталь, т. е. делят на число деталей в партии n .

n — *величина партии деталей*, запускаемых в производство одновременно. Практически при проектировании технологических процессов, а также в заводских условиях и определяют из расчета пропускной способности сборочного цеха, т. е. способности обеспечить бесперебойную равномерную сборку машин. Программное годовое задание сборочного цеха обычно предусматривает равномерный выпуск изделий в течение года одинаковыми сериями, поэтому при отсутствии других установок величину партии деталей можно установить из выражения

$$n = \frac{P_d}{12}$$

где P_d - производственное годовое задание по данной детали, шт.; 12 — число месяцев в году.

Норма выработки H представляет собой количество продукции, произведенное в единицу времени (смену, час). При 8-часовом рабочем дне норма выработки за смену (шт.):

$$H = \frac{480}{T_K}$$

Определение технической нормы времени расчетом.

Для каждого перехода операции по нормативным (справочным) данным устанавливают режим резания и рассчитывают по соответствующим формулам основное (машинное) время.

На основе нормативных материалов определяют вспомогательное время для данной операции. Определив по тем же нормативам время на обслуживание рабочего места и время на отдых, и личные надобности, находят значение штучного времени. Определив подготовительно-заключительное время, рассчитывают калькуляционное время.

Обработку деталей в лабораторных условиях можно отнести к мелкосерийному или единичному производству, поэтому значения остальных времен определим по справочнику для мелкосерийного и единичного производства. По справочнику для токарного станка вспомогательное время на установку и снятие детали массой до 1 кг в центрах равно 0,65 мин. Поправочный коэффициент на вспомогательное время в зависимости от размера партии обрабатываемых деталей ($n = 20$) и при оперативном времени до 3 мин равен 1.

Время на обслуживание рабочего места токарного станка, а также на отдых и естественные надобности в виде коэффициентов K_1 и K_2 , принимаем равным $K_1 + K_2 = 10\%$. Вспомогательное время на рабочий ход при работе на станке с высотой центров 200 мм при обработке детали по 11-13 качеству точности

равно 0,5 мин.

Время измерений детали для наших условий принимаем равным нулю.

Таким образом, штучное время на операцию

$$T_{ш} = (T_o + T_B) \cdot \left(1 + \frac{K_1 + K_2}{100}\right) = (0,14 + 0,65 + 0,5) \cdot 1,1 = 1,42 \text{ мин}$$

Подготовительно-заключительное время на обточку партии деталей в центрах, простой сложности подготовки к работе, числе применяемых инструментов 1-2, станке с наибольшим диаметром обрабатываемого изделия 420 мм, заменой установочных приспособлений равно 10 мин.

При партии деталей $n = 20$ шт. калькуляционное время (мин)

$$T_K = T_{ш} + \frac{T_{пз}}{n} = 1,42 + \frac{10}{20} = 1,9 \text{ мин}$$

Определение нормы времени хронометражем

Подготовка к хронометражу начинается с разделения данной операции на переходы и приемы.

Для замеров времени используют двухстрелочный хронометр, записывая результаты наблюдений по текущему времени (способом непрерывных замеров). В начале наблюдений пускают хронометр от нуля, а затем при окончании каждого последовательного приема не возвращают стрелки к нулю, а записывают нарастающие текущие значения показаний. Продолжительность второго приема подсчитывают путем вычитания из времени его окончания времени окончания первого приема; продолжительность третьего приема равна разности между временем окончания третьего и второго приемов и т. д.

При отсутствии хронометра можно использовать часы с секундной стрелкой.

Выполненные замеры времени заносят в хронометражную карту (табл.2), в которой против каждого приема имеются две строки с обозначением «Т» и «П» (где Т — текущее время, с; П — продолжительность приема, с). В верхнюю строку «Т» заносят текущее время, в нижнюю строку после окончания наблюдения — продолжительность приема, которую определяют путем вычитания из времени окончания приема времени предыдущего приема. Для упрощения допустимо фиксировать только время продолжительности приемов «П».

Если в процессе наблюдения возникают перерывы в работе, то их причины и текущее время фиксируют в хронометражной карте. Отдельные числа, резко отличающиеся по величине от остальных чисел в том же ряду, исключают. Чтобы установить, какие именно числа необходимо исключить, пользуются коэффициентом устойчивости хронометрического ряда, который зависит от длительности элементов операции.

Длительность элементов операции, мин	До 0,1	0.1...0,3	Св.
0,3			
Коэффициент устойчивости хронометрического ряда	1,8	1,3	1,2

При лабораторных работах допустимо применять коэффициент устойчивости 1,8 независимо от длительности элементов операции, т. е. значения, отли-

чающиеся более чем в 1,8 раза от средних, исключают.

После исключения из хронометрического ряда значений, резко отличающихся от средних, устанавливают продолжительность каждого элемента операции, которую принимают равной среднему арифметическому для данного ряда наблюдений. Суммированием длительности отдельных приемов определяют оперативное время. Суммарное время элементов 1 и 3 дает вспомогательное время T_B , а время 2 — машинное время T_0 . По оперативному времени находят значение штучного времени:

$$T_{ш} = (T_0 + T_B) \cdot 1 + \frac{K_1 + K_2}{100}$$

Принимают, что $K_1 + K_2 = 10\%$.

Полученные результаты по определению нормы времени расчетом и хронометражем занести в табл.3

Таблица 3. Результаты расчета и хронометража нормы времени

Способ определения	Время, в мин.			
	ос-новное	вспомо-гательное	штучное	калькуля-ционное
Расчетом				
Хроно-метражем				

Содержание отчета. В отчет следует включить условия выполнения данной операции, заполненную хронометражную карту, результаты (основное, вспомогательное, штучное и штучно-калькуляционное время), полученное расчетом и хронометражем.

Контрольные вопросы

1. Что такое техническое нормирование?
2. Что такое норма выработки?
3. Что такое техническая норма времени на операцию?
4. Что такое штучное время, из чего оно состоит?
5. Назовите пути повышения производительности механической обработки.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Тема: Математическое моделирование динамики поступления на авторемонтное предприятие объектов ремонтного фонда

Цель: В результате изучения данной темы студент должен освоить: представления о причинах неравномерного поступления ремонтного фонда и его негативных последствиях;

знания основ корреляционного анализа и описания динамики поступления ремонтного фонда с помощью полинома;

умения рассчитывать коэффициенты и порядок уравнения регрессии в виде полинома;

навыки анализа результатов математического моделирования поступления ремонтного фонда и их оценки.

Задание: Разработать математическую модель процесса поступления на авторемонтное предприятие ремонтного фонда и предложить организационно-технологические мероприятия по выравниванию рассматриваемого ряда динамики поступления ремонтного фонда. Определить момент максимума (минимума) процесса.

Для индивидуализации задания данные варианта (табл. 1.1) сложите с числом, образованным двумя последними цифрами зачетной книжки (например, $254 + 93 = 347$).

Таблица 1.1 – Таблица исходных данных

Вариант	Поступление ремонтного фонда по месяцам года, ед.											
	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.
1	234	250	188	153	105	104	113	109	153	200	208	203
2	63	58	98	165	180	185	200	206	196	98	70	54
3	254	182	230	147	159	142	165	156	170	194	230	359
4	51	59	78	180	185	191	205	221	196	108	93	57

Отчет о работе должен содержать: номер, название и цель работы; результаты расчетов математической модели с приложением вычислительного бланка и графиков распределения и аппроксимирующей функции; выводы по работе.

Контрольные вопросы:

6. Факторы, влияющие на расход запасных частей и материалов, используемых автомобильным транспортном.
7. Описание параметров процессов, протекающих в автомобилях с помощью законов распределения случайных величин.
8. Основы планирования эксперимента для изучения процессов, протекающих в автомобилях.
9. Основы корреляционного анализа случайных величин при описании процессов, протекающих в автомобилях.
10. Организация материально-технического обеспечения предприятия объектами ремонтного фонда.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Тема: Выбор рациональной стратегии ремонта сборочной единицы (агрегата), автомобиля путем моделирования по методу статистических испытаний.

Цель: В результате изучения данной темы студент должен освоить:

Представления случайном характере разрушительных процессов и процессов ремонта автомобиля;

знания метода статистических испытаний с помощью метода Монте-Карло;

умения разрабатывать математическую модель и процедуру имитационного моделирования;

навыки расчета конкретных реализаций исследуемой случайной характеристики процесса.

Задание: Смоделировать возможные стратегии ремонта агрегата автомобиля и выбрать наиболее рациональную стратегию по критерию наименьших затрат.

Условия: Зубчатый редуктор автомобиля теряет работоспособность вследствие отказа подшипников (число подшипников $m = 3$). Возможные стратегии ремонта редуктора:

Первая стратегия (С-1): замена любого отказавшего подшипника на новый по мере отказа, при этом отказы двух или трех подшипников одновременно невозможны.

Вторая стратегия (С-2): замена всех трех подшипников на новые при отказе одного из подшипников (замена двух подшипников с остаточным ресурсом, предупредительная стратегия).

Третья стратегия (С-3): замена отказавшего подшипника и еще одного или двух других работоспособных подшипников, если они к этому моменту имеют наработку свыше установленной в нормативно-технической документации ($t > t_{\text{доп}}$).

Оцените эффективность всех трех стратегий ремонта и, по критерию наименьших затрат, выберите наиболее рациональную (оптимальную).

Задачу решите с помощью статистических испытаний разработанной имитационной модели по методу Монте-Карло с использованием таблицы случайных чисел. Исходные данные приведены в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1 - Затраты времени и средств на ремонт

Работа или показатель	Вариант			
	1	2	3	4
Время, ч				
Замена одного подшипника	6	7	8	9
Замена двух подшипников	6,5	7,5	8,5	9,2
Замена трех подшипников	7	8	9	10
Стоимость, усл. руб.				
Почасовая оплата слесаря	40	45	50	55
Цена одного подшипника	100	105	110	115
Стоимость одного часа простоя	60	70	80	90
Допустимая наработка, тыс. км.	27	28	29	30
Назначенный ресурс, тыс. км.	200	220	230	240

Таблица 2.2 -Эталонная функция $F(t)$ надежности (безотказности, наработки на отказ)подшипников

Наработка, тыс. км	Интервалы, тыс. км								
	0	10	20	30	40	50	60	70	80
Значения функции $F(t)$	0,00	0,05	0,16	0,40	0,64	0,80	0,90	0,95	1,00

Отчет о работе должен содержать: номер, название и цель работы; результаты моделирования с приложением расчетов и графиков; выводы по работе с анализом и заключением по эффективности стратегий ремонта.

Контрольные вопросы:

6. Стратегии ремонта автомобильного транспорта
7. Реализация стратегий ремонта автомобилей в современных условиях
8. Виды и методы организации ремонта автомобилей и их агрегатов
9. Основные статьи расходов в целевой функции процесса ремонта агрегатов автомобилей
10. Сущность метода Монте-Карло при имитации статистических испытаний подшипников на надежность

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Тема: Моделирование процессов прогнозирования и оптимизация потенциала работоспособности автомобиля

Цель: В результате изучения данной темы студент должен освоить: *представления* о потенциале работоспособности его структуре, о возможности предсказания потенциала R в будущем, о его связи с предельным и допустимым состояниями;

знания основ зависимости потенциала от затрат на изготовление автомобиля и установленных технических требований;

умения оптимизировать межконтрольный период и допускаемое значение параметра, выбирать вид аппроксимирующей функции;

навыки прогнозирования и расчета математической модели (детерминированной, стохастической).

Задание: Разработать графическую и математическую модели процесса утраты автомобилем своего потенциала работоспособности:

1. график изменения составных частей потенциала, оцениваемого по одному из параметров состояния,
2. математические выражения зависимости текущего значения параметра потенциала работоспособности от наработки, остаточного ресурса в момент контроля, наработки до предельного состояния и допустимого значения параметра (величины резервной части потенциала) с использованием степенной аппроксимирующей функции.

Условие: При моделировании нормально распределенной наработки на отказ (ресурса) возьмите середину полученной расчетом наработки до предель-

ного состояния и примите это значение в качестве среднего арифметического (математического ожидания) ресурса, т. е. $M(t) = 0,5 \cdot T$, в качестве среднего квадратического отклонения: $\sigma = \frac{T}{6}$.

При использовании исходных данных (табл. 3.1) приведенные значения величин P_a , $P_{пр}$ и P_k увеличьте путем прибавления к ним числа, состоящего из двух последних цифр номера зачетной книжки, показатель степени α увеличьте путем прибавления содой доли последней цифры номера зачетной книжки.

Таблица 3.1.Исходные данные

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
P_a , у.е.	200	215	220	240
$P_{пр}$, у.е.	50	60	60	70
α	1,20	1,30	1,30	1,20
t_k , тыс. км	25	25	25	25
P_k , у.е.	160	170	180	190
$M(t)$, тыс.км	30	30	30	30

Отчет о работе должен содержать: номер, название и цель работы; результаты работы с приложением выполненных расчетов и графиков; выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Динамика снижения работоспособности автомобиля и его составных частей
2. Критерии оценки предельной работоспособности автомобиля и его составных частей
3. Способы определения предельного состояния работоспособности автомобиля и его составных частей
4. Понятие потенциала работоспособности автомобиля
5. Прогнозирование остаточного ресурса автомобиля

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Тема: Моделирование величины и числа ремонтных размеров деталей, работающих в условиях жидкостного трения

Цель: В результате изучения данной темы студент должен освоить:

Представления о характере разрушений при жидкостном и граничном трении и способах восстановления посадок;

знания основ сущности метода ремонтных размеров и его математическую модель (основные зависимости);

умения моделировать с помощью чисел состояния, назначать величину ремонтного размера;

навыки расчета параметров метода ремонтных размеров.

Задание: Рассчитать для случая жидкостного трения в сопряжении вал – подшипник, следующие величины:

- 1) величину межремонтной разницы ремонтных размеров восстанавливаемого вала и новых вкладышей подшипника;
- 2) возможное (допустимое) число ремонтных размеров вала и подшипника;
- 3) абсолютные значения каждого из установленной последовательности ремонтных размеров;
- 4) общий ресурс вала с учетом его обработки по методу ремонтных размеров;
- 5) общую потребность в сменных вкладышах подшипника за весь срок службы вала.

Условие: Зазор в сопровождении вал – подшипник скольжения восстанавливают с помощью метода ремонтных размеров, при котором шейку вала обрабатывают механическим способом под заранее установленный техническими требованиями размер (ремонтный) и используют новый вкладыш подшипника увеличенной толщины в соответствии с выбранным ремонтным размером вала. Метод ремонтных размеров обладает простотой и высокой эффективностью.

Исходные данные приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Исходные данные к заданию

Вариант	Диаметр вала, мм		Частота вращения, мин ⁻¹	Удельная нагрузка в подшипнике, МПа	Абсолютная вязкость смазки, Н·с/м ²	Коэффициент Гюмбеля	Высота микронеровностей, мм	Коэффициент износостойкости вала,
	номинальный	предельный						
А	60	58,6	1800	1,34	0,030	2,6	0,002	1,20
Б	64	62,7	1900	1,38	0,035	2,5	0,003	1,25
В	68	66,5	2000	1,40	0,025	2,0	0,004	1,22
Г	70	69,0	2100	1,42	0,040	2,8	0,005	1,30

Отчет о работе должен содержать: номер, название и цель работы; результаты расчетов с приложением схемы получения ремонтных размеров деталей.

Контрольные вопросы:

1. Понятия и термины ремонтпригодности машин
2. Основные показатели ремонтпригодности машин
3. Сущность гидродинамической теории смазки, объясняющая природу жидкостного трения
4. Последовательность методики расчета долговечности деталей по износостойкости для пары трения вал – подшипник

5. Сущность метода ремонтных размеров как одного из основных методов восстановления деталей машин

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Тема: Моделирование выбора рационального способа восстановления деталей на авторемонтном предприятии.

Цель: В результате изучения данной темы студент должен освоить:

Представления разнообразия технологических способов восстановления одной и той же детали;

Знания влияние конъюнктуры рынка на цену восстановленной детали при свободной продаже;

умения рассчитывать критические программы и предугадывать соотношение спроса и предложения;

навыки поиска рациональных вариантов технологических процессов.

Задание: Определить какой технологический процесс необходимо законсервировать, чтобы обеспечить при этом:

а) собственные нужды;

б) потребности рынка в деталях D ;

в) собственные нужды и потребности рынка одновременно.

Условие: Авторемонтное предприятие в отчетном году для собственных нужд восстанавливало корпусные детали D , используя два технологических процесса – процесс ТП1 и ТП2. Годовой объем восстановления по вариантам составил: ТП1 – 525 ед.; ТП2 – 550 ед. В связи с программой диверсификации производства руководство предприятия приняло решение в следующем году отказаться от применения одного из двух технологических процессов и уменьшить программу восстановления деталей D до 300 ед. в год.

Проведенные исследования рынка показали, что на нем появилась потребность в восстановленных деталях D , поскольку производство их в качестве запасной части снизилось, а автомобили, имеющие такую деталь в своей конструкции, будут и дальше находиться в интенсивной эксплуатации.

По результатам маркетинговых исследований также были получены следующие оценки: емкость рынка – $W_B = 1000 \dots 1100$ деталей/год; цена восстановленной детали – $Z_B = 1,7 \dots 1,8$ тыс. руб.

В связи с этим руководство предприятия приняло еще одно решение: выйти на рынок и дополнительно к 300 деталям для собственных нужд восстанавливать еще 1000...1100 деталей для продажи на рынке по прогнозируемой цене $Z_{П}$.

Постоянные коэффициенты линейного уравнения регрессии, принимаемого в качестве математической модели (целевой функции), определите по методу нормальных уравнений Гаусса.

Решение примите, используя экономический критерий – минимум затрат/максимум прибыли.

Индивидуализация исходных данных (табл. 5.1) осуществляется путем умножения всех величин, приведенных в таблице, на индивидуальный коэффи-

циент, получаемый путем прибавления к единице последнего двузначного числа номера зачетной книжки студента, деленного на 100, например:
 $1+36/100=1,36$ или $1+50/100 = 1,50$ и т.п.

Таблица 5.1. Исходные данные к заданию

Затраты, тыс. руб.	Годовая программа технологического процесса W_B , ед.									
	ТП1					ТП2				
	25	150	275	400	525	50	175	300	425	550
Постоянные	190	310	310	250	290	380	500	450	500	450
Переменные	90	90	280	460	730	100	100	270	310	400
Общие	280	400	590	710	1020	480	600	720	810	850

Отчет о работе должен содержать: номер, название и цель работы; результаты расчетов с изложением выполненных математических и графических моделей; выводы по работе с заключением о наиболее рациональном способе действий при разрешении вышеописанной технико-экономической и управленческой ситуации.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается экономическая эффективность технологий восстановления и ремонта
2. Критерии выбора рациональных способов восстановления деталей
3. Основные статьи затрат, определяющие себестоимость восстановления деталей
4. Влияние программы на себестоимость и выбор способа восстановления-деталей
5. Понятие критической программы восстановления деталей.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- наличие мультимедийной системы;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Академией или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Для обучающихся с нарушениями слуха предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

Для обучающихся с нарушениями зрения предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашского ГАУ, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.