

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

01 сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.02 УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

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)
Автомобильный сервис

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) Автомобильный сервис, 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) Автомобильный сервис, 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) Автомобильный сервис, 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) Автомобильный сервис, 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) Автомобильный сервис, 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 технического сервиса, протокол № 1 от 01 сентября 2020 г.

© Васильев А.О., 2020.

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

Оглавление

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1 Методические указания по освоению дисциплины для обучающихся очной формы обучения	5
1.2. Методические указания по освоению дисциплины для обучающихся заочной формы обучения	7
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	10
2.1 «Входные» требования к изучению дисциплины	10
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)	11
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.1 Структура дисциплины	13
4.1.1. Структура дисциплины по очной форме обучения	13
4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения	14
4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций	15
4.3. Содержание разделов дисциплины	15
4.4. Лабораторный практикум	16
4.4.1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов очной формы обучения	16
4.4.2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов заочной формы обучения	17
4.5. Практические занятия	18
4.5.1. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения	18
4.5.2. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения	19
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	19
4.6.1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	19
по очной форме обучения	19
4.6.2. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	21
по заочной форме обучения	21
5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	22
5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	23

5.1.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения	23
5.1.2. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по заочной форме обучения	24
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	24
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины и образовательной программы	24
6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	24
6.1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	25
6.2. План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Управление техническими системами» для студентов очной формы обучения	26
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	27
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	30
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	40
7.1 Основная литература.....	40
7.2 Дополнительная литература	40
7.3. Программное обеспечение и интернет-ресурсы.....	41
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	41
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..	41
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	44
Приложение 1	45
Приложение 2	67
Приложение 3	107

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: научить студентов простым приемам расчета на прочность, жесткость и устойчивость типичных, наиболее часто встречающихся технических систем, умению оценить работоспособность и практическую пригодность рассматриваемой системы, а также навыкам методического подхода к решению задач с использованием теории управления техническими системами.

Задачи дисциплины:

- владение основными понятиями и законами дисциплины;
- умение пользоваться способами расчета технических систем;
- владение методами определения напряжений и деформаций в технических системах;
- правильно пользоваться полученными знаниями при решении соответствующих конкретных задач.

1.1 Методические указания по освоению дисциплины для обучающихся очной формы обучения

Методика изучения дисциплины предусматривает проведение лекционных, практических занятий, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, осуществление текущего и промежуточного контроля. Используя лекционный материал, рекомендуемую литературу, студент готовится к практическим 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, приводятся основные определения и понятия, раскрываются основные положения дисциплины. 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.

2. Посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. В процессе занятий преподаватель поясняет теоретические положения работы, организует ее выполнение, прививает навыки выполнения заданий, поясняя тонкости ее выполнения, выявляет характерные ошибки и комментирует их последствия, помогает формировать выводы по проделанной работе и принимает отчеты по проделанной работе. 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, рекомендованной лите-

ратуры, 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 результатам.

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями. 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 и практических занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (приложение 3 - Методические указания к самостоятельной работе обучающихся). Методические указания включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по его подготовке и защиты, вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с перечнем вопросов. Они ориентируют обучающегося, показывают, что он должен знать по данной теме. 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 отсутствуют. 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.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи. 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.

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 «Управление техническими системами» следует усвоить:

- современные способы получения технических систем с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- строение и свойства технических систем;
- влияние производственных и эксплуатационных факторов на свойства технических систем;
- требования стандартов к маркировке технических систем;
- методику выбора технических систем для изготовления элементов машин и механизмов.
- производство технических систем способом информационных технологий.
- производство заготовок технических систем.
- производство технических систем.
- формообразование поверхностей технических систем.
- кинематические и геометрические параметры технических систем.
- основы технических систем.
- обработку технических систем.
- обработку материалов технических систем.
- методы технических систем.

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 методика изучения дисциплины предусматривает наряду с лек-

циями 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 (приложение 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.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, 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.

При изучении дисциплины «Управление техническими системами» следует усвоить:

- современные способы получения технических систем с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- строение и свойства технических систем;
- влияние производственных и эксплуатационных факторов на свойства технических систем;
- требования стандартов к маркировке технических систем;
- методику выбора технических систем для изготовления элементов машин и механизмов.
- производство технических систем способом информационных технологий.
- производство заготовок технических систем.
- производство технических систем.
- формообразование поверхностей технических систем.
- кинематические и геометрические параметры технических систем.
- основы технических систем.
- обработку технических систем.
- обработку материалов технических систем.
- методы технических систем.

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 ОПОП ВО

Дисциплина «Управление техническими системами» в соответствии с учебным планом относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 ОПОП ВО бакалавриата направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Она изучается в 6 семестре студентами очной формы обучения и на 4 курсе студентами заочной формы обучения.

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 «Входные» требования к изучению дисциплины

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

Производственная практика (заводская технологическая - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (Б2.В.02(П))

Знания: знать теоретические основы и прикладное значение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

Умения: уметь использовать знания и понятия профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

Навыки: владеть методами расчетов на основе знаний профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Основы управления качеством (Б1.В.ДВ.11.01)

Знания: знать теоретические основы управления качеством;

Умения: уметь использовать знания и понятия основ управления качеством;

Навыки: владеть методами расчетов на основе знаний основ управления качеством.

Основы работоспособности технических систем (Б1.В.ДВ.11.02)

Знания: знать теоретические основы и прикладное значение основ работоспособности технических систем;

Умения: уметь использовать знания и понятия основ работоспособности технических систем;

Навыки: владеть методами расчетов на основе знаний основ работоспособности технических систем.

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.В.ДВ.03.02	Б2.В.02(П) Производственная практика (заводская технологическая - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) Б1.В.ДВ.11.01 Основы управления качеством Б1.В.ДВ.11.02 Основы работоспособности технических систем	Б1.В.12 Организация автомобильных перевозок и безопасность движения Б1.Б.05 Производственный менеджмент Б2.В.04(П) Преддипломная практика Б1.Б.30 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТИТМО

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
ПК-13	владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транс-	Знать основные законы эффективности применительно к конкретным видам транс-	Уметь использовать основные законы эффективности применительно к конкретным видам транспортных и	Владеть навыками использования в практической деятельности новых знаний эффективности при-

	портных и транспортно-технологических машин и оборудования	портных и транспортно-технологических машин и оборудования	транспортно-технологических машин и оборудования	менительно к конкретным видам ТТМиО
ПК-40	способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Знать формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Уметь определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Владеть навыками определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

По результатам изучения дисциплины «Управление техническими системами» студент должен:

- знать Основные понятия и определения управления техническими системами, метод систем элементов управления, расчеты систем на управление, с целью проверки их работы на адекватность модели
- уметь Производить расчет нормальных и допустимых управлений при фронтальной интерпретации управленческих транзакций и при работе систематизации в режиме сложного направленного состояния, дифференциальные зависимости между внешними распределенными факторами и внутренними системными факторами управления
- владеть навыками Построения эпюр технологических факторов с целью определения опасных течений в элементах системы, порядок и суть проектного расчета, поверочного расчета и расчета организующей способности социально-технической системы и ее элементов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

4.1.1. Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего	Виды учебной работы, включая СРС и трудоем- кость (в часах)					Форма: -текущего кон- троля успевае- мости, СРС (по неделям семе- стра);- промежуточ- ной аттестации (по семестрам)
				Л	ЛЗ	ПЗ	СРС	Контроль	
	6	Раздел 1. Методы управления	60	10	10	10	30		
1		Введение. Цель, задачи и структу- ра дисциплины	12	2	2	2	6		Групповое и индивидуаль- ное собеседо- вание; проверка и за- щита рефера- тов
2		Понятие о технических системах и их управлении	12	2	2	2	6		
3		Дерево целей и систем автомо- бильного транспорта и техниче- ской эксплуатации	12	2	2	2	6		
4		Инновационный подход при управлении и совершенствовании больших систем	12	2	2	2	6		
5		Методы принятия инженерных и управленческих решений	12	2	2	2	6		
		Раздел 2. Теория социально- технического менеджмента сис- тем	48	8	8	8	24		
6		Интеграция мнения специалистов при анализе рыночных и произ- водственных ситуаций при приня- тии решений	12	2	2	2	6		Групповое и индивидуаль- ное собеседо- вание; проверка и за- щита рефера- тов
7		Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределённости	12	2	2	2	6		
8		Использование имитационного моделирования	12	2	2	2	6		
9		Жизненный цикл и обновление больших технических систем	12	2	2	2	6		
Итого по дисциплине:			108	18	18	18	54	-	Зачет

4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Курс	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего	Виды учебной работы, включая СРС и трудоем- кость (в часах)					Форма: -текущего кон- троля успевае- мости, СРС (по неделям семе- стра);- промежуточ- ной аттестации (по семестрам)
				Л	ЛЗ	ПЗ	СРС	Контроль	
	4	Раздел 1. Методы управления	38	4	4	4	50		Групповое и индивидуаль- ное собеседо- вание; проверка и за- щита рефера- тов
1		Введение. Цель, задачи и структу- ра дисциплины	16	2	2	2	10		
2		Понятие о технических системах и их управлении	16	2	2	2	10		
3		Дерево целей и систем автомо- бильного транспорта и техниче- ской эксплуатации	10				10		
4		Инновационный подход при управлении и совершенствовании больших систем	10				10		
5		Методы принятия инженерных и управленческих решений	10				10		Групповое и индивидуаль- ное собеседо- вание; проверка и за- щита рефера- тов
		Раздел 2. Теория технического менеджмента систем	42				42		
6		Интеграция мнения специалистов при анализе рыночных и произ- водственных ситуаций при приня- тии решений	10				10		
7		Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределённости	10				10		
8		Использование имитационного моделирования	10				10		
9		Жизненный цикл и обновление больших технических систем	12				12		
Подготовка, сдача зачета			4					4	
Итого по дисциплине:			108	4	4	4	92	4	Зачет

4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Компетенции		
	ПК-13	ПК-40	Общее количество компетенций
Раздел 1. Методы управления	+		1
Раздел 2. Теория технического менеджмента систем		+	1
Всего			2

4.3. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
	1. Методы управления	
1.	1.1. Введение. Цель, задачи и структура дисциплины. Цели, задачи и порядок изучения дисциплины. Особенности состояния и развития автомобильного транспорта. Особенности состояния и развития транспортных средств	<i>Знание:</i> понятий управления, роли и места управления в инженерных расчетах. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических задачах <i>Навыки:</i> использовать полученные сведения в практических задачах
2.	1.2. Понятие о технических системах и их управлении. Классификация методов управления. Цели системы. Основные свойства и характеристики больших систем. Понятие об управлении.	<i>Знание:</i> классификации методов и способов управления. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических задачах на управление <i>Навыки:</i> использовать полученные сведения в практических задачах
3.	1.3. Дерево целей и систем автомобильного транспорта и технической эксплуатации. Дерево систем и его роль при управлении производством. Взаимодействие дерева целей и дерева систем. Количественная оценка вклада конкретных подсистем в достижение цели системы. Классификация подсистем и факторов дерева систем.	<i>Знание:</i> теории дерева систем и его роли в управлении. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в управленческих задачах <i>Навыки:</i> использовать полученные сведения в практических задачах
4.	1.4. Инновационный подход при управлении и совершенствовании больших систем. Определение понятия «научно-технический прогресс». Экстенсивная и интенсивная формы развития системы. Этапы разработки и реализации нововведений в современных условиях производства.	<i>Знание:</i> экстенсивной и интенсивной формы развития системы. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в современных условиях производства <i>Навыки:</i> использовать полученные сведения в практических задачах

5.	1.5. Методы принятия инженерных и управленческих решений. Виды и классификация методов принятия решений при управлении производством. Принятие решений в условиях определённости. Методы принятия решения в условиях дефицита информации.	<i>Знание:</i> классификация методов принятия решений. <i>Умения:</i> принятие решений в условиях определённости. <i>Навыки:</i> использовать полученные сведения в практических задачах
	2. Теория социально-технического менеджмента систем	
6	2.1. Интеграция мнения специалистов при анализе рыночных и производственных ситуаций при принятии решений. Определение мнения специалистов в простейших технических системах. Мнения, возникающие от изменения условий. социальные напряжения.	<i>Знание:</i> напряжений в простейших статически неопределимых системах. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях. <i>Владение:</i> навыками формулирования постановки задач.
7	2.2. Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределённости. Условное состояние в точке. Тензор игровых методов. Плоское управленческое состояние. Решения и экстремальные неопределённости при исследуемом состоянии.	<i>Знание:</i> напряжения и экстремальные касательные напряжения при плоском напряженном состоянии. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях. <i>Владение:</i> навыками формулирования постановки задач.
8	2.3. Использование имитационного моделирования. Основные положения теории имитационного моделирования. Определение относительного моделирования напряжений. Полная имитационная энергия управления системами.	<i>Знание:</i> положения теории кручения стержней круглого поперечного сечения. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях. <i>Владение:</i> навыками формулирования постановки задач.
9	2.4. Жизненный цикл и обновление больших технических систем. Назначение гипотез обновления. Гипотеза наибольших жизненных циклов. Гипотеза наибольших технических систем. Гипотеза технических систем.	<i>Знание:</i> наибольших нормальных напряжений. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях. <i>Владение:</i> навыками формулирования постановки задач.

4.4. Лабораторный практикум

4.4.1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к лабораторным занятиям и активное в них участие - одна из форм изучения программного материала курса «Управление техническими системами». 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. В планы лабораторных занятий включены основные вопросы общего курса. В ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка.

Тематика лабораторных занятий по очной форме обучения

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1.	Введение. Цель, задачи и структура дисциплины	2
2.	Понятие о технических системах и их управлении	2
3.	Дерево целей и систем автомобильного транспорта и технической эксплуатации	2
4.	Инновационный подход при управлении и совершенствовании больших систем	2
5.	Методы принятия инженерных и управленческих решений	2
6	Интеграция мнения специалистов при анализе рыночных и производственных ситуаций при принятии решений	2
7	Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределённости	2
8	Использование имитационного моделирования и деловых игр при анализе производственных ситуаций и принятии решений	2
9	Жизненный цикл и обновление больших технических систем	2
Итого:		18

4.4.2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 2 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	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
-------	---------------------------------	-------------------

1.	Введение. Цель, задачи и структура дисциплины	2
2.	Понятие о технических системах и их управлении. Методы управления	2
Итого:		4

4.5. Практические занятия

4.5.1. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к практическим занятиям и активное в них участие - одна из форм изучения программного материала курса «Управление техническими системами». 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	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1	Введение. Цель, задачи и структура дисциплины	2
2	Понятие о технических системах и их управлении. Методы управления	2
3	Дерево целей и систем автомобильного транспорта и технической эксплуатации	2
4	Инновационный подход при управлении и совершенствовании больших систем	2
5	Методы принятия инженерных и управленческих решений	2
6	Интеграция мнения специалистов при анализе рыночных и производственных ситуаций при принятии решений	2
7	Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределённости	2
8	Использование имитационного моделирования и деловых игр при анализе производственных ситуаций и принятии решений	2
9	Жизненный цикл и обновление больших технических систем	2
Итого:		18

4.5.2. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 2 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	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1	Введение. Цель, задачи и структура дисциплины	2
2	Понятие о технических системах и их управлении. Методы управления	2
Итого:		4

4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

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

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Введение. Цель, задачи и структура дисциплины	6	Цели, задачи и порядок изучения дисциплины. Особенности состояния и развития автомобильного транспорта. Особенности состояния и развития транспортных средств	Опрос, тестирование, оценка выступлений, защита отчетов
2	Понятие о технических системах и их управлении. Методы управления	6	Классификация методов управления. Цели системы. Основные свойства и характеристики больших систем. Понятие об управлении.	
3	Дерево целей и систем автомобильного транспорта и технической эксплуатации	6	Дерево систем и его роль при управлении производством. Взаимодействие дерева целей и дерева систем. Количественная оценка вклада конкретных подсистем в достижение цели системы. Классификация подсистем и фак-	

			торов дерева систем.	
4	Инновационный подход при управлении и совершенствовании больших систем	6	Определение понятия «научно-технический прогресс». Экстенсивная и интенсивная формы развития системы. Этапы разработки и реализации нововведений в современных условиях производства.	
5	Методы принятия инженерных и управленческих решений	6	Виды и классификация методов принятия решений при управлении производством. Принятие решений в условиях определённости. Методы принятия решения в условиях дефицита информации.	
6	Интеграция мнения специалистов при анализе рыночных и производственных ситуаций при принятии решений	6	Определение мнения специалистов в простейших технических системах. Мнения, возникающие от изменения условий. социальные напряжения.	
7	Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределённости	6	Условное состояние в точке. Тензор игровых методов. Плоское управленческое состояние. Решения и экстремальные неопределённости при исследуемом состоянии.	
8	Использование имитационного моделирования и деловых игр при анализе производственных ситуаций и принятии решений	6	Основные положения теории имитационного моделирования. Определение относительного моделирования напряжений. Полная имитационная энергия управления системами.	
9	Жизненный цикл и обновление больших технических систем	6	Назначение гипотез обновления. Гипотеза наибольших жизненных циклов. Гипотеза наибольших технических систем. Гипотеза технических систем.	
	Итого:	54		Зачет

4.6.2. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Введение. Цель, задачи и структура дисциплины	10	Цели, задачи и порядок изучения дисциплины. Особенности состояния и развития автомобильного транспорта. Особенности состояния и развития транспортных средств	Опрос, тестирование, оценка выступлений, защита отчетов
2	Понятие о технических системах и их управлении. Методы управления	10	Классификация методов управления. Цели системы. Основные свойства и характеристики больших систем. Понятие об управлении.	
3	Дерево целей и систем автомобильного транспорта и технической эксплуатации	10	Дерево систем и его роль при управлении производством. Взаимодействие дерева целей и дерева систем. Количественная оценка вклада конкретных подсистем в достижение цели системы. Классификация подсистем и факторов дерева систем.	
4	Инновационный подход при управлении и совершенствовании больших систем	10	Определение понятия «научно-технический прогресс». Экстенсивная и интенсивная формы развития системы. Этапы разработки и реализации нововведений в современных условиях производства.	
5	Методы принятия инженерных и управленческих решений	10	Виды и классификация методов принятия решений при управлении производством. Принятие решений в условиях определённости. Методы принятия решения в условиях дефицита информации.	
6	Интеграция мнения специалистов при анализе рыночных и производственных ситуаций при принятии решений	10	Определение мнения специалистов в простейших технических системах. Мнения, возникающие от изменения условий. социальные напряжения.	

7	Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределённости	10	Условное состояние в точке. Тензор игровых методов. Плоское управленческое состояние. Решения и экстремальные неопределенности при исследуемом состоянии.	
8	Использование имитационного моделирования и деловых игр при анализе производственных ситуаций и принятии решений	10	Основные положения теории имитационного моделирования. Определение относительного моделирования напряжений. Полная имитационная энергия управления системами.	
9	Жизненный цикл и обновление больших технических систем	12	Назначение гипотез обновления. Гипотеза наибольших жизненных циклов. Гипотеза наибольших технических систем. Гипотеза технических систем.	
Итого:		92		Зачет

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 лабораторных 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 практических работ.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО при 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 при решении для решения задач при определении критических точек и построении диаграммы состояния сплавов.

№ п/п	Наименование раз-дела	Виды учебной работы	Формируемые компетенции (указывается код компетенции)	Информационные и образовательные технологии
1	2	3	4	5
1.	Методы управления	Лекции 1-5. Практические занятия 1-5. Самостоятельная работа	ПК-13, ПК-40	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Лекции визуализации с применением средств мультимедиа Развернутая беседа с обсуждением докладов
2.	Теория социально-технического менеджмента систем	Лекция 6-9. Практические занятия 6-9. Самостоятельная работа Зачет	ПК-13, ПК-40	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

5.1.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6		Не предусмотрены	

5.1.2. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по заочной форме обучения

Курс	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	ПЗ		2
4	ЛЗ		2
Итого			4

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

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

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

Рабочей программой дисциплины «Управление техническими системами» 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
ПК-13 владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Б1.В.ДВ.03.01	Основы триботехники	1
	Б1.В.ДВ.03.02	Управление техническими системами	1
	Б1.В.12	Организация автомобильных перевозок и безопасность движения	2
	Б1.Б.05	Производственный менеджмент	3

	Б2.В.04(П)	Преддипломная практика	4
ПК-40 способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Б2.В.02(П)	Производственная практика (заводская технологическая - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	1
	Б1.В.ДВ.11.01	Основы управления качеством	2
	Б1.В.ДВ.11.02	Основы работоспособности технических систем	2
	Б1.В.ДВ.03.01	Основы триботехники	3
	Б1.В.ДВ.03.02	Управление техническими системами	3
	Б1.Б.30	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТИТМО	4

** 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 «Управление техническими системами» представлен в таблице:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	1. Методы управления	ПК-13, ПК-40	Вопросы для защиты отчетов по лабораторным работам, тестирование письменное, вопросы для защиты рефератов
2	2. Теория социально-	ПК-13, ПК-40	Вопросы для защиты отчетов по

	технического менеджмента систем		лабораторным работам, тестирование письменное, вопросы для защиты рефератов
--	---------------------------------	--	---

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

Текущий контроль осуществляется в виде оценивая ответов студентов во время защиты лабораторно-практических работ, письменного и компьютерного тестирования, выступлений с рефератами. Тестирование проводится на четвертом и девятом занятиях, выявляет готовность студентов к работе и оценивается до 10 баллов.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме зачета, включающего теоретические вопросы и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по курсу.

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Опрос (коллоквиум)	1	10	10
Тестирование письменное	2	10	20
Выступление на семинаре (доклад)	2	5	10
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	2	5	10
Зачет	1	30	30
Дополнительные			
Выступление на семинаре (доклад)	2	5	10
Дополнительные индивидуальные домашние задания	4	3,5	20
Итого			100

6.2. План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Управление техническими системами» для студентов очной формы обучения

	Срок	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
--	------	---------------------------------	---------------------------	-----------------

Семестр 6	Семинар 1	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ПК-13, ПК-40
	Семинар 2	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ПК-13, ПК-40
	Семинар 3	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ПК-13, ПК-40
	Семинар 4	Текущий контроль	Тестирование письменное	ПК-13, ПК-40
	Семинар 5	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ПК-13, ПК-40
	Зачет	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету	ПК-13, ПК-40

Оценка «зачтено» 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 семинарских 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 поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	1,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	0,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный во-	0,2

прос.	
Нет ответа	0

Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента, поэтому оценивается по повышенной шкале баллов. В балльно-рейтинговой системе выступление с докладом относится к дополнительным видам работ. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 5 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,0
Наличие презентации	2,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,3
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,2
Итого	5

Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Критерий оценки	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	10
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	6
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 5

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 10 баллов. За семестр по результатам двух этапов тестирования студент может набрать до 20 баллов.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий

устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждой части задания – 3,5 балла. Общий максимальный результат за обязательные виды работ, включающих две части – 7 баллов. За выполнение дополнительных заданий, состоящих из одной части – 3,5 балла. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения	0,3
Использование наиболее актуальных данных (последней редакции закона, последних доступных статистических данных и т.п.)	0,5
Обоснованность и доказательность выводов в работе	0,5
Оригинальность, отсутствие заимствований	0,2
Правильность расчетов/ соответствие нормам законодательства	2,0
<i>Итого</i>	<i>3,5</i>

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 «Управление техническими системами».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Управление техническими системами» включает тестирование письменное и зачет.

Зачет как форма контроля проводится в конце первого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – устный.

Зачетный билет включает 2 вопроса, один из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме. Поэтому вопросы к зачету разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний
- вопросы для оценки понимания/умения.

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета. Вопросы теоретического курса оцениваются в 15 баллов максимум каждый. Вопрос на понимание/ умение – максимум в 10 баллов. Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два

вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 51 балла.

Билет включает 2 вопроса, один из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один (практического характера) – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме.

Вопросы к зачету разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний теоретического курса
- вопросы для оценки понимания/умения (практического характера).

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

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

Полный комплект фондов оценочных средств приводится в Приложении 1

Вопросы к зачету.

1. Вопросы для оценки знаний теоретического курса.

1. Понятия: система, подсистема, элементы, связи, структура. Системы и подсистемы (элементы) на примерах автомобильного транспорта.
2. Понятие «техническая система». Классификационные признаки технических систем.
3. Функциональный состав объектов «техническая система».
4. Процесс управления системой. Элементы процесса управления системой.
5. Механизм управления технической системой.
6. Крайние методы управления техническими системами.
7. Программно-целевое управление системой.
8. Цель технической системы, целевая функция управления.
9. Понятие о дереве целей системы.
10. Классификация подсистем и факторов дерева систем.
11. Взаимодействие дерева целей и дерева систем. Количественная оценка вклада конкретных подсистем в достижение цели системы.

2. Вопросы для оценки понимания/умения

1. Характерные особенности систем.
2. Свойства технических систем.
3. Понятие об управлении системой. Типовые этапы управления системой.
4. Основные виды управления системой.
5. Принципиальная схема управления технической системой. Функции процесса управления технической системой.
6. Целевой и нормативный показатели технической системы.
7. Дерево систем и его роль при управлении производством.
8. Значение построения дерева целей и дерева систем.
9. Процесс принятия решения и его характерные этапы.
10. Методы принятия инженерных решений.
11. Принятие решения в условиях определённости.
12. Принятие решения в стандартных и нестандартных условиях.
13. Априорное ранжирование факторов, влияющих на выработку и принятие решений.
14. Принятие решения в условиях неопределённости.
15. Метод имитационного моделирования.
16. Особенности принятия решения в конфликтных ситуациях.
17. Информация и математическая модель физического эксперимента при управлении техническими системами.
18. Эффективность управления техническими системами посредством нововведений.
19. Многокритериальность задач принятия инженерных и управленческих решений.
20. Принятие решения в условиях дефицита информации.
21. Классификация наиболее распространённых методов интеграции мнения специалистов.
22. Метод Дельфи при оценке производственной ситуации и выработке решения.
23. Принятие решения в условиях риска.
24. Моделирование в процессе принятия решения. Адекватность модели.

Образцы тестовых заданий.

Укажите все правильные варианты ответов на следующие вопросы:

1. Законы функционирования систем вскрывают
 - 1) причинно-следственные связи и отношения;
 - 2) силу взаимодействия элементов;
 - 3) информационные связи между элементами;
 - 4) процесс обмена энергией
2. Объект как систему характеризуют следующие признаки:

- 1) целостность, выживаемость, возможность описания с помощью математического аппарата;
 - 2) автономность, целостность, возможность формализованного описания;
 - 3) ограниченность, автономность, целостность;
 - 4) суммативность, автономность, информативность
3. Целостность объекта отображает
- 1) прочность связей и отношений;
 - 2) процесс дифференциации;
 - 3) процесс интеграции;
 - 4) аддитивный характер связей
4. Выходным элементом системы называется результат
- 1) внутреннего функционирования системы;
 - 2) взаимодействия внутренних структур систем;
 - 3) воздействия внешних факторов на систему;
 - 4) преобразования в системе
5. Для открытых систем характерно
- 1) превышение прочности внутренних связей над внешними;
 - 2) наличие прочих связей с внешней средой и зависимости от нее;
 - 3) равноценность внешних и внутренних связей;
 - 4) отсутствие связей с внешней средой
6. Жесткие системы характеризует
- 1) способность адаптироваться к внешней среде;
 - 2) слабая реакция на воздействие внешней среды;
 - 3) способность к самовосстановлению;
 - 4) прочность и устойчивость связей и отношений
7. Самоорганизующиеся системы характеризует
- 1) способность к самовосстановлению;
 - 2) слабая реакция на воздействия;
 - 3) способность адаптироваться к внешней среде;
 - 4) прочность внутренних связей и отношений
8. Развитие систем означает
- 1) движение системы в любом направлении;
 - 2) движение системы в направлении прогрессивного развития;
 - 3) необратимое, закономерное, направленное изменение системы;
 - 4) любое изменение в системе
9. К нисходящей ветви развития систем относятся этапы
- 1) возникновения и распада;
 - 2) становления;
 - 3) расцвета;
 - 4) стагнации и распада
10. Прикладные системные исследования направлены на
- 1) решение практических задач;
 - 2) исследование функциональных связей системы;

- 3) получение теоретических знаний;
 - 4) исследование только структуры системы
11. Энтропию характеризует
- 1) наивысшая степень организованности систем;
 - 2) уровень дезорганизации систем;
 - 3) функциональные связи с внешним миром;
 - 4) мера устойчивости и стабильности систем
12. Положительная обратная связь означает, что
- 1) входной и выходной сигналы равны;
 - 2) при увеличении входного сигнала увеличивается выходной;
 - 3) при увеличении входного сигнала уменьшается выходной;
 - 4) при уменьшении входного сигнала увеличивается выходной
- сигнал
13. Закон субординации показывает
- 1) иерархичность структурных связей и отношений;
 - 2) порядок отношений с окружающей средой;
 - 3) характер и содержание горизонтальных связей и отношений;
 - 4) прочность структурных связей и отношений
14. Цикл проектирования систем включает
- 1) определение целей и задач, оценивание результатов, управление системами;
 - 2) определение целей, выяснение и выбор альтернатив;
 - 3) отбор необходимых фактов, анализ фактов, выбор альтернатив;
 - 4) формирование стратегии, оценивание, реализацию
15. Смысл структурно-функционального исследования объектов состоит в
- 1) расчленении объекта на части с последующим изучением их функциональной принадлежности;
 - 2) изучении функциональных зависимостей между компонентами системы;
 - 3) изучении функций объекта как целостного образования;
 - 4) изучении функциональных зависимостей между данной системой и окружающей средой
16. Описание с помощью математического языка применяется в большей мере к
- 1) социальным и природным системам;
 - 2) социальным системам;
 - 3) социальным и техническим системам;
 - 4) природным и техническим системам
17. При применении принципа многоуровневости на втором уровне описываются
- 1) качества системы, которые выделяют ее среди других;
 - 2) свойства исследуемой системы как части более сложной системы;

- 3) внутренние источники развития системы;
 - 4) внутренние качества системы
18. Описание систем начинают с
- 1) установления связей системы с окружающей средой;
 - 2) определения границ системы;
 - 3) определения назначения системы;
 - 4) классификации систем
19. Процесс управления организацией представляет собой
- 1) совокупность отдельно взятых и несвязанных между собой решений;
 - 2) устранение возникающих проблем и неопределенностей;
 - 3) непрерывный цикл принятия и реализации взаимосвязанных решений;
 - 4) регулирование отношений между участниками
20. Принцип многоуровневости применяется при изучении
- 1) внутреннего строения системы;
 - 2) системы как элемента, включенного в более сложную систему;
 - 3) системы как целостности, исключая элементы внутреннего строения;
 - 4) системы и как целостности, и как элемента, включенного в более сложную систему
21. Принцип многоуровневости позволяет исследовать
- 1) иерархии связей структурных компонентов системы;
 - 2) высший, средний и низший уровень управления системой;
 - 3) общие, особенные и единичные свойства системы;
 - 4) подсистемы, части и элементы системы в ее структуре
22. При применении принципа многоуровневости на первом уровне описываются
- 1) внутренние качества и свойства системы;
 - 2) качества, которые выделяют данную систему среди других;
 - 3) внутренние источники развития системы;
 - 4) свойства исследуемой системы как части более сложной системы
23. Смысл принципа междисциплинарного подхода к описанию систем состоит в
- 1) углубленном дифференцированном познании системного объекта;
 - 2) получении интегрированного знания об объекте как целостности;
 - 3) описании объекта с позиций различных дисциплин;
 - 4) возможности многостороннего исследования объекта
24. Для систем более высокого порядка характерно то, что они
- 1) не имеют никакого отношения к свойствам систем более низкого порядка;

- 2) не имеют ничего общего с системами более низкого порядка;
 - 3) вбирают в себя свойства систем более низкого порядка;
 - 4) являются внешними по отношению к системам низшего порядка
25. Модель - это
- 1) мысленный или условный образ какого-либо объекта, процесса или явления, используемый в качестве его «заместителя»;
 - 2) мысленный образ какого-либо объекта, построенный на основе сходства или подобия;
 - 3) формула или система уравнений, описывающая сходные явления;
 - 4) реальный прототип какого-либо устройства
26. Живые системы от неживых отличаются
- 1) способностью к изменению и перемещению в пространстве и времени;
 - 2) повышенной подверженностью энтропийным воздействиям;
 - 3) обменом веществ, способностью к размножению, приспособляемостью к окружающей среде;
 - 4) структурой, образующего их вещества
27. Энтропия достигает максимального значения, когда
- 1) между входными сигналами установлено полное соответствие;
 - 2) выходные сигналы не связаны с входными;
 - 3) соответствие между входными и выходными сигналами отличается значительно;
 - 4) соответствие между входными и выходными сигналами отличается незначительно
28. Системное исследование базируется на
- 1) методологии, методических основах и системотехнике;
 - 2) принципах, методах, средствах и приемах;
 - 3) варианты 1 и 2;
 - 4) знаниях, способах, законах и закономерностях
29. Основные принципы системного подхода (*указать лишний*)
- 1) принцип конечной цели;
 - 2) принцип единства;
 - 3) принцип развития;
 - 4) принцип самостоятельности
30. Основные признаки системности (*указать лишний*)
- 1) автономность;
 - 2) интегративность;
 - 3) целостность;
 - 4) ограниченность
31. К внутренним системообразующим факторам относится (*указать лишний*)
- 1) фактор взаимозаменяемости;

- 2) фактор саморегулирования;
 - 3) фактор саморазрушения;
 - 4) фактор компенсации
32. Системообразующие факторы делятся на
- 1) природные и искусственные;
 - 2) главные и второстепенные;
 - 3) варианты 1 и 2;
 - 4) внутренние и внешние
33. К системоразрушающим факторам относятся
- 1) природные и искусственные;
 - 2) необходимые и случайные;
 - 3) главные и второстепенные;
 - 4) все вышеперечисленное
34. Описание системы начинается с
- 1) с выделения объекта среди других и представление его как системы;
 - 2) с определения классификационных характеристик системы;
 - 3) с определением целей, задач и назначения (функций) системы;
 - 4) с установлением связей системы с другими системами
35. Для оптимального управления системой выделяются следующие основные этапы (укажите правильный порядок):
- 1) содержательная постановка задачи, построение модели изучаемой системы, отыскание решения задачи с помощью модели, проверка решения с помощью модели, подстройка решения под внешние условия, осуществление решения;
 - 2) построение модели изучаемой системы, отыскание решения задачи с помощью модели, проверка решения с помощью модели, осуществление решения;
 - 3) содержательная постановка задачи, отыскание решения задачи с помощью модели, осуществление решения;
 - 4) построение модели изучаемой системы, отыскание решения задачи с помощью модели, проверка решения с помощью модели, подстройка решения под внешние условия, осуществление решения
36. Основные принципы управления:
- 1) планирование, организация, и контроль;
 - 2) организация, планирование, координация;
 - 3) организация, контроль, координация, мотивация;
 - 4) планирование, организация, координация, мотивация и контроль
37. Укажите неверный вид подобия при моделировании систем
- 1) математическое подобие;
 - 2) полное подобие;
 - 3) примерное подобие;
 - 4) неполное подобие

38. Первой фазой проектирования систем является
- 1) оценка;
 - 2) формирование стратегии или планирования;
 - 3) реализация;
 - 4) поиск и разработка вариантов
39. Основные шаги в процессе принятия решений (указать лишний):
- 1) постановка цели решения;
 - 2) установление критериев решения;
 - 3) выработка альтернатив;
 - 4) принятие альтернатив
40. При принятии управленческого решения не существует следующий тип решений:
- 1) бинарный;
 - 2) многозначный;
 - 3) многовариантный;
 - 4) инновационный
41. Процесс преобразования информации о состоянии системы в определенные целенаправленные действия, переводящие управляемую систему из исходного в заданное состояние – это
- 1) цель системы;
 - 2) диверсификация производства;
 - 3) управление системой;
 - 4) развитие системы
42. Минимально необходимые, но недостаточные условия управления:
- 1) объективная информация о состоянии системы и внешних факторах;
 - 2) субъективная информация о состоянии системы и внешних факторах, стоящая перед системой цель и способы достижения этой цели;
 - 3) объективная информация о состоянии системы и внешних факторах, цель стоящая перед системой и способы достижения этой цели;
 - 4) объективная информация о состоянии системы и внешних факторах, стоящая перед системой цель и способы достижения этой цели, а также необходимые для этого ресурсы и время
43. Достаточный набор для построения разумного управления:
- 1) объективная информация о состоянии системы и внешних факторах;
 - 2) субъективная информация о состоянии системы и внешних факторах, стоящая перед системой цель и способы достижения этой цели;
 - 3) объективная информация о состоянии системы и внешних факторах, цель стоящая перед системой и способы достижения этой цели;

- 4) объективная информация о состоянии системы и внешних факторах, стоящая перед системой цель и способы достижения этой цели, а также необходимые для этого ресурсы и время
44. Управление системой считают рациональным, если
- 1) произошло улучшение состояния системы, но цели полностью не достигнуты;
 - 2) состояние системы ухудшилось;
 - 3) полное достижение системой назначенных целей в заданное время;
 - 4) управление носит многошаговый, итеративный характер
45. Несущественность влияния непредвиденных возмущений или защита объекта управления от них характерны для
- 1) обучаемых систем;
 - 2) систем с обратной информационной связью;
 - 3) элемента системы;
 - 4) систем с жёстким управлением
46. При управлении системой сочетание необходимого количества и видов ресурсов для их преобразования в конечный результат в течение определённого времени закреплено
- 1) в сценарии развития управляемой системы;
 - 2) в программе развития управляемой системы;
 - 3) в плане развития управляемой системы;
 - 4) в рекомендуемом перечне действий по развитию управляемой системы
47. Экстремальное значение целевой функции соответствует
- 1) оптимальному управлению;
 - 2) нерациональному управлению;
 - 3) рациональному управлению;
 - 4) устойчивому управлению
48. Степень реализации цели системы принимает значение меньше единицы, при
- 1) оптимальном управлении;
 - 2) нерациональном управлении;
 - 3) рациональном управлении;
 - 4) неполном достижении поставленных целей
49. Если реальная система имеет несколько целей разной значимости и уровня, то их следует упорядочить, построив
- 1) структурно-функциональную схему оценки эффективности системы;
 - 2) итерационный процесс управления;
 - 3) дерево целей;
 - 4) план-график развития системы
50. В дереве целей отношение целей низшего уровня к целям высшего уровня называют

- 1) дополнением;
- 2) соподчинением;
- 3) цепочками связей;
- 4) структурой дерева целей

51. Систематизацию и упорядочение выявленных способов достижения поставленных перед системой целей рекомендуется осуществлять

- 1) построением цепочек связей;
- 2) построением дерева целей;
- 3) построением иерархической структуры альтернатив;
- 4) построением дерева систем

52. В системах реально и эффективно управлять и отслеживать можно только

- 1) 3 - 4 подсистемы или исполнителя;
- 2) неограниченное число подсистем и исполнителей;
- 3) 5 - 9 подсистем или исполнителей;
- 4) по соображениям ресурсных ограничений

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экзеп- ляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Управление тех- ническими сис- темами	Кормицков А.Д.	Киров: Вятская ГСХА, 2007.	Всех разде- лов	6	25	2
2	Надежность тех- нических систем	Шишмарев, В. Ю.	М., 2010.	Всех разде- лов	6	20	2
3	Управление тех- ническими сис- темами : учебник - Текст : элек- тронный	Деменков Н.П., Ва- сильев Г.Н.	М.: Из- датель- ство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013	Всех разде- лов	6	ЭБС "Кон- сультант студента": [сайт]. - URL : http://www. studentlibra ry.ru/book/I SBN978570 3837450.ht ml	

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество эк- земпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Методика прове- дения ЛПЗ по УТС	Кулаков М.М.	Чебокса- ры: ЧГСХА, 2008. – 21с.	Всех разделов	6	-	60
2	Техническая экс- плуатация авто- мобилей	Кузнецов Е.С.	М.: Транс- порт, 1992.	Всех разделов	6	19	1

7.3. Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Программное обеспечение: Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 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, My Test, 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). Автоматизированная справочная система "Сельхозтехника" (лицензия №6041, действует до 23.10.2021 года).

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля, задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний и формирования умений представлены в приложении 3.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лаборатория (1-213), оснащенная лабораторным оборудованием. Доска классная, столы ученические (14 шт.), стулья (28 шт.), демонстрационное оборудование (экран настенный, копи-устройство Virtual Ink Mimio Professional, проектор ViemSonic), электроискровая установка ЭФИ-25И (1 шт.), стенд для испытания агрегатов электрооборудования КИ-968 (2 шт.), машина для испытания материалов на трение и износ 2070 СМТ-1 (2 шт.), верстак одностумбовый (4 шт.), тумба инструментальная (1 шт.), зарядное устройство ВСА-5 (1 шт.), прибор Э236 (1 шт.), стенд Э-203.П (1 шт.). ОС Windows 7, Office 2007.

Учебная аудитория (1-107) 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.

Лаборатория (1-208), оснащенная лабораторным оборудованием. Доска классная, столы ученические (13 шт.), столы компьютерные (11 шт.), стол

преподавателя (1 шт.), стулья (26 шт.), персональные компьютеры, ОС Windows 7, Office 2007 с выходом в Интернет (11 шт.), демонстрационное оборудование (экран настенный, копи-устройство Virtual Ink Mimio Professional, проектор), тумба инструментальная ОС Windows 7, ОС Windows 8.1, ОС Windows 10. Подписка «Microsoft Imagine Premium». Договор №153-2016 от 19.07.2016 г. КОМПАС-3D V15. Ключ аппаратной защиты hasp на 50 рабочих мест (одновременно). № лицензионного соглашения Kk-10-00595. № сублицензионного соглашения Kз-14-0015 от 12.02.2014. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Договор №Г-214/2019 от 27.12.2018 г. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Договор №2019_ТС_ЛСВ_84 поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 09.01.2019 г. Комплект программ AutoCAD. ООО «Автодеск». Образовательная лицензия на 3000 рабочих мест (одновременно). Access 2016 , Project 2016 , Visio 2016 , VisualStudio 2015 . Подписка «Microsoft Imagine Premium». Договор №153-2016 от 19.07.2016 г. Архиватор 7-Zip (Лицензия LGPL), растровый графический редактор GIMP (Лицензия GPL), программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird (Лицензия MPL/GPL/LGPL), офисный пакет приложений LibreOffice (Лицензия LGPL), веб-браузер MozillaFirefox (Лицензия MPL/GPL/LGPL), медиапроигрыватель VLC (Лицензия GNU GPL).

Учебная аудитория (1-502) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (26 шт.), настенные плакаты и стенды (9 шт.). ОС Windows 7, Office 2007.

Помещение (ауд. 2-201) 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.

Помещение (ауд. 1-204) для самостоятельной работы. Столы (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(4 шт.). ОС Windows 7, ОС Windows 8.1, ОС Windows 10. Подписка «Microsoft Imagine Premium». Договор №153-2016 от 19.07.2016 г. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Договор №Г-214/2019 от 27.12.2018 г. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Договор №2019_ТС_ЛСВ_84 поставки и сопровождения экземпляров систем Кон-

сультантПлюс от 09.01.2019 г. Архиватор 7-Zip (Лицензия LGPL), программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird (Лицензия MPL/GPL/LGPL), офисный пакет приложений LibreOffice (Лицензия LGPL), веб-браузер MozillaFirefox (Лицензия MPL/GPL/LGPL), медиапроигрыватель VLC (Лицензия GNU GPL).

Помещение (ауд. 1-501) 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.).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Номер измене- ния	Номер листа			Дата внесения измене- ния	Дата введения измене- ния	Всего листов в докумен- те	Подпись ответственно- го За внесение изменений
	измененно- го	ново- го	изъято- го				

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями программы специалитета ВО по направлению подготовки 23.03.03 «ЭТТМК» для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине «Управление техническими системами», 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 докладов и критерии оценивания;
 - комплект вопросов к опросу (коллоквиуму) и критерии оценивания;
 - комплект тестовых заданий и критерии оценивания;
 - комплект индивидуальных домашних заданий и критерии оценивания.

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

в) фонд промежуточной аттестации:

- вопросы к зачету и критерии оценивания.

В Фонде оценочных средств по дисциплине «Управление техническими системами» представлены оценочные средства сформированности предусмотренных рабочей программой компетенций.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Управление техническими системами»

Форма контроля	ПК-13	ПК-40	
Формы текущего контроля			
Лабораторные занятия	+	+	
Практические занятия	+	+	
РГР	+	+	
Формы промежуточного контроля			
Зачет	+	+	

Объекты контроля и объекты оценивания

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
ПК-13	владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Знать основные законы эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Уметь использовать основные законы эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Владеть навыками использования в практической деятельности новых знаний эффективности применительно к конкретным видам ТТМиО
ПК-40	способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Знать формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Уметь определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Владеть навыками определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Состав фондов оценочных средств по формам контроля:

Форма контроля	Наполнение	ОФ
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ		
Выступление на семинаре	Комплекты вопросов для устного опроса Перечень примерных тем докладов Критерии оценки	12 1
Опрос (коллоквиум)	Перечень вопросов, выносимых на опрос (коллоквиум) критерии оценки	2
Тестирование письменное	Комплекты тестов	2

	критерии оценки	
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	Задания, обязательные для выполнения Дополнительные задания критерии оценки	8 16
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ		
Зачет	Вопросы к зачету критерии оценки	48

Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля

Для очной формы обучения (на один семестр)

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Опрос (коллоквиум)	1	10	10,0
Тестирование письменное	2	10	20,0
Выступление на семинаре (доклад)	2	5	10,0
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	2	3,5	7
Итого	-	-	47,0
Дополнительные			
Выступление на семинаре (доклад)	2	5	10
Дополнительные индивидуальные домашние задания	4	3,5	14
Эссе	2	3	6

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Управление техническими системами»

Для студентов очной формы обучения

	Срок	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
Семестр	Семинар 1	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ПК-13, ПК-40
	Семинар 2	Текущий контроль	Выступление на се-	ПК-13, ПК-40

			минаре	
	Семинар 3	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ПК-13, ПК-40
	Семинар 4	Текущий контроль	Тестирование письменное	ПК-13, ПК-40
	Семинар 5	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ПК-13, ПК-40
	Зачет	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету	ПК-13, ПК-40
Семестр 6	Семинар 1	Текущий контроль	Выступление на семинаре, эссе	ПК-13, ПК-40
	Семинар 2	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ПК-13, ПК-40
	Семинар 3	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ПК-13, ПК-40
	Семинар 4	Текущий контроль	Тестирование письменное	ПК-13, ПК-40
	Зачет	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету	ПК-13, ПК-40

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ В ДИСЦИПЛИНЕ «УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ»

1. Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Управление техническими системами» проводится в соответствии с Уставом академии, локальными документами академии и является обязательной.

Данная 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 зачету/зачету. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением баллов.

Формы текущего контроля и критерии их оценивания дифференцированы по видам работ - обязательные и дополнительные. К обязательным отнесены формы контроля, предполагающие формирование проходного балла

на зачет/зачет 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 зачету/зачету в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

К обязательным формам текущего контроля отнесены:

- выступление на семинаре;
- опрос (коллоквиум);
- тестирование письменное;
- индивидуальные домашние задания.

К дополнительным формам текущего контроля отнесены:

- дополнительные индивидуальные домашние задания;
- дополнительное выступление на семинаре.

Выступление на семинаре

1.1.1. Пояснительная записка

Выступление на семинаре является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на семинарских занятиях, организованных в традиционной форме обучения. Выступление на семинаре может проводиться с использованием форм устного опроса, обсуждения докладов, эссе, выполненных индивидуальных заданий и проблемных вопросов. Выступление на семинаре, таким образом, включает обязательную для всех студентов оценку текущего контроля знаний в виде устного опроса, а также выступление студентов по проблемным вопросам организации финансовых отношений. Вторая часть является не обязательной и решение о подготовке доклада или проблемного вопроса для обсуждения студентом принимается самостоятельно.

Таким образом, фонд оценочных средств по данной форме контроля включает в себя 2 элемента:

- вопросы для устного опроса и критерии оценки ответов;
- примерные темы докладов и критерии оценки выступления.

Объектом данной формы контроля выступает компетенция ПК-13, ПК-40.

1.1.2. Вопросы к семинарским занятиям

Вопросы разделены на части, соответствующие количеству семинаров, проводимых в форме устного опроса. Вопросы к семинарам включают оценку закрепления материала, пройденного на лекциях, а также вопросы, направленные на выявление уровня понимания студентом сути финансовых отношений.

Часть 1.

Вопросы на проверку знаний

Априорное ранжирование факторов, влияющих на выработку и принятие ре-

шений.

Дерево систем и его роль при управлении производством.

Значение построения дерева целей и дерева систем.

Вопросы на проверку понимания

Нормальные напряжения при моделировании систем.

Полная проверка прочности системы графов.

Условия прочности при ранжировании.

Часть 2.

Вопросы на проверку знаний

Принципиальная схема управления технической системой. Функции процесса управления технической системой.

Принятие решения в стандартных и нестандартных условиях.

Вопросы на проверку понимания

Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений.

Принятие решения в условиях определённости.

Процесс принятия решения и его характерные этапы.

Свойства технических систем.

Характерные особенности систем.

Целевой и нормативный показатели технической системы.

Часть 3.

Вопросы на проверку знаний

Способ Верещагина. Вывод формулы. Правила использования при определении сплошности систем. Пример расчета.

Априорное ранжирование. Условия адекватности.

Вопросы на проверку понимания

Внецентренное нагружение технической системы.

Свойства технических систем.

Характерные особенности систем.

Целевой и нормативный показатели технической системы.

Часть 4.

Вопросы на проверку знаний

Дерево систем и его роль при управлении производством.

Значение построения дерева целей и дерева систем.

Вопросы на проверку понимания

Вывод формулы Эйлера.

Влияние способа закрепления концов системы.

Часть 5.

Вопросы на проверку знаний

Априорное ранжирование факторов, влияющих на выработку и принятие решений.

Дерево систем и его роль при управлении производством.

Значение построения дерева целей и дерева систем.

Вывод формулы Эйлера.

Влияние способа закрепления концов стойки.

Вопросы на проверку понимания

Априорное ранжирование факторов, влияющих на выработку и принятие ре-

шений.

Дерево систем и его роль при управлении производством.

Значение построения дерева целей и дерева систем.

Часть 6.

Вопросы на проверку знаний

Априорное ранжирование факторов, влияющих на выработку и принятие решений.

Дерево систем и его роль при управлении производством.

Значение построения дерева целей и дерева систем.

Вопросы на проверку понимания

Статическое ранжирование.

Расчет элементов конструкций при известных силах инерции.

Динамическое ранжирование. Система

1.1.3. Примерные темы докладов

Выступление с докладом на семинаре является дополнительным видом работ для формирования повышенного уровня освоения компетенций и предполагает самостоятельный подбор студентом темы для доклада по согласованию с преподавателем, либо выбор из предложенных тем. Выступление с докладом может осуществляться с применением или без применения презентаций. Регламент выступления – 5-7 минут.

Темы докладов

1. Априорное ранжирование факторов, влияющих на выработку и принятие решений.
2. Дерево систем и его роль при управлении производством.
3. Значение построения дерева целей и дерева систем.
4. Методы принятия инженерных решений.
5. Основные виды управления системой.
6. Понятие об управлении системой. Типовые этапы управления системой.
7. Принципиальная схема управления технической системой. Функции процесса управления технической системой.
8. Принятие решения в стандартных и нестандартных условиях.
9. Принятие решения в условиях определённости.
10. Процесс принятия решения и его характерные этапы.
11. Свойства технических систем.
12. Характерные особенности систем.
13. Целевой и нормативный показатели технической системы.
14. Характерные особенности систем.
15. Свойства технических систем.
16. Понятие об управлении системой. Типовые этапы управления системой.
17. Основные виды управления системой.
18. Принципиальная схема управления технической системой. Функции процесса управления технической системой.

19. Целевой и нормативный показатели технической системы.
20. Дерево систем и его роль при управлении производством.
21. Значение построения дерева целей и дерева систем.
22. Процесс принятия решения и его характерные этапы.
23. Методы принятия инженерных решений.
24. Принятие решения в условиях определённости.
25. Принятие решения в стандартных и нестандартных условиях.
26. Априорное ранжирование факторов, влияющих на выработку и принятие решений.

1.1.4. Критерии оценивания

Оценка за текущую работу на семинарских 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 поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	1,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	0,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	0,2
Нет ответа	0

Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента, поэтому оценивается по повышенной шкале баллов. В балльно-рейтинговой системе выступление с докладом относится к дополнительным видам работ. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 5 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,0
Наличие презентации	2,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,3
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,2
Итого	5

1.2. Опрос (коллоквиум)

1.2.1. Пояснительная записка

Опрос (коллоквиум) по дисциплине «Управление техническими системами» используется в качестве формы контроля для проведения контрольной точки. Коллоквиум предполагает проведение «мини-зачета» по результатам изучения раздела дисциплины.

Объектом данной формы контроля выступает компетенция: ПК-13, ПК-40 .

1.2.2. Перечень вопросов, выносимых на опрос

Опрос 1.

1. Априорное ранжирование факторов, влияющих на выработку и принятие решений.
2. Дерево систем и его роль при управлении производством.
3. Значение построения дерева целей и дерева систем.
4. Методы принятия инженерных решений.
5. Основные виды управления системой.
6. Понятие об управлении системой. Типовые этапы управления системой.
7. Принципиальная схема управления технической системой. Функции процесса управления технической системой.
8. Принятие решения в стандартных и нестандартных условиях.
9. Принятие решения в условиях определённости.
10. Процесс принятия решения и его характерные этапы.
11. Свойства технических систем.
12. Характерные особенности систем.
13. Целевой и нормативный показатели технической системы.

Опрос 2.

14. Характерные особенности систем.
15. Свойства технических систем.
16. Понятие об управлении системой. Типовые этапы управления системой.
17. Основные виды управления системой.
18. Принципиальная схема управления технической системой. Функции процесса управления технической системой.
19. Целевой и нормативный показатели технической системы.
20. Дерево систем и его роль при управлении производством.
21. Значение построения дерева целей и дерева систем.
22. Процесс принятия решения и его характерные этапы.
23. Методы принятия инженерных решений.
24. Принятие решения в условиях определённости.
25. Принятие решения в стандартных и нестандартных условиях.

26. Априорное ранжирование факторов, влияющих на выработку и принятие решений.

1.2.3. Критерии оценивания

Результаты проведения контрольной точки отражаются в промежуточной ведомости. Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету/зачету. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Результат	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	10
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	6
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 5

1.3. Тестирование письменное

1.3.1. Пояснительная записка

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), открытый тест (краткий ответ), тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом, а также умение делать логические выводы.

Объектом данной формы контроля выступает компетенция: ПК-13, ПК-40 .

1.3.2. База тестов

Оценка освоения компетенций с помощью тестов используется в учебном процессе по дисциплине «Управление техническими системами» как контрольный срез знаний два раза в первом учебном семестре и два раза во втором. Тестирование, как правило, проводится в электронной форме.

Укажите все правильные варианты ответов на следующие вопросы:

1. Законы функционирования систем вскрывают

- 1) причинно-следственные связи и отношения;
- 2) силу взаимодействия элементов;
- 3) информационные связи между элементами;
- 4) процесс обмена энергией

2. Объект как систему характеризуют следующие признаки:

1) целостность, выживаемость, возможность описания с помощью математического аппарата;

2) автономность, целостность, возможность формализованного описания;

3) ограниченность, автономность, целостность;

4) суммативность, автономность, информативность

3. Целостность объекта отображает

1) прочность связей и отношений;

2) процесс дифференциации;

3) процесс интеграции;

4) аддитивный характер связей

4. Выходным элементом системы называется результат

1) внутреннего функционирования системы;

2) взаимодействия внутренних структур систем;

3) воздействия внешних факторов на систему;

4) преобразования в системе

5. Для открытых систем характерно

1) превышение прочности внутренних связей над внешними;

2) наличие прочих связей с внешней средой и зависимости от нее;

3) равноценность внешних и внутренних связей;

4) отсутствие связей с внешней средой

6. Жесткие системы характеризует

1) способность адаптироваться к внешней среде;

2) слабая реакция на воздействие внешней среды;

3) способность к самовосстановлению;

4) прочность и устойчивость связей и отношений

7. Самоорганизующиеся системы характеризует

1) способность к самовосстановлению;

2) слабая реакция на воздействия;

3) способность адаптироваться к внешней среде;

4) прочность внутренних связей и отношений

8. Развитие систем означает

1) движение системы в любом направлении;

2) движение системы в направлении прогрессивного развития;

3) необратимое, закономерное, направленное изменение системы;

4) любое изменение в системе

9. К нисходящей ветви развития систем относятся этапы

- 1) возникновения и распада;
- 2) становления;
- 3) расцвета;
- 4) стагнации и распада

10. Прикладные системные исследования направлены на

- 1) решение практических задач;
- 2) исследование функциональных связей системы;
- 3) получение теоретических знаний;
- 4) исследование только структуры системы

11. Энтропию характеризует

- 1) наивысшая степень организованности систем;
- 2) уровень дезорганизации систем;
- 3) функциональные связи с внешним миром;
- 4) мера устойчивости и стабильности систем

12. Положительная обратная связь означает, что

- 1) входной и выходной сигналы равны;
- 2) при увеличении входного сигнала увеличивается выходной;
- 3) при увеличении входного сигнала уменьшается выходной;
- 4) при уменьшении входного сигнала увеличивается выходной сигнал

13. Закон субординации показывает

- 1) иерархичность структурных связей и отношений;
- 2) порядок отношений с окружающей средой;
- 3) характер и содержание горизонтальных связей и отношений;
- 4) прочность структурных связей и отношений

14. Цикл проектирования систем включает

- 1) определение целей и задач, оценивание результатов, управление системами;
- 2) определение целей, выяснение и выбор альтернатив;
- 3) отбор необходимых фактов, анализ фактов, выбор альтернатив;
- 4) формирование стратегии, оценивание, реализацию

15. Смысл структурно-функционального исследования объектов состоит в

- 1) расчленении объекта на части с последующим изучением их функциональной принадлежности;
- 2) изучении функциональных зависимостей между компонентами системы;
- 3) изучении функций объекта как целостного образования;
- 4) изучении функциональных зависимостей между данной системой и окружающей средой

16. Описание с помощью математического языка применяется в большей мере к

- 1) социальным и природным системам;
- 2) социальным системам;
- 3) социальным и техническим системам;

4) природным и техническим системам

17. При применении принципа многоуровневости на втором уровне описываются

- 1) качества системы, которые выделяют ее среди других;
- 2) свойства исследуемой системы как части более сложной системы;
- 3) внутренние источники развития системы;
- 4) внутренние качества системы

18. Описание систем начинают с

- 1) установления связей системы с окружающей средой;
- 2) определения границ системы;
- 3) определения назначения системы;
- 4) классификации систем

19. Процесс управления организацией представляет собой

- 1) совокупность отдельно взятых и несвязанных между собой решений;
- 2) устранение возникающих проблем и неопределенностей;
- 3) непрерывный цикл принятия и реализации взаимосвязанных решений;
- 4) регулирование отношений между участниками

20. Принцип многоуровневости применяется при изучении

- 1) внутреннего строения системы;
- 2) системы как элемента, включенного в более сложную систему;
- 3) системы как целостности, исключая элементы внутреннего строения;
- 4) системы и как целостности, и как элемента, включенного в более сложную систему

21. Принцип многоуровневости позволяет исследовать

- 1) иерархии связей структурных компонентов системы;
- 2) высший, средний и низший уровень управления системой;
- 3) общие, особенные и единичные свойства системы;
- 4) подсистемы, части и элементы системы в ее структуре

22. При применении принципа многоуровневости на первом уровне описываются

- 1) внутренние качества и свойства системы;
- 2) качества, которые выделяют данную систему среди других;
- 3) внутренние источники развития системы;
- 4) свойства исследуемой системы как части более сложной системы

23. Смысл принципа междисциплинарного подхода к описанию систем состоит в

- 1) углубленном дифференцированном познании системного объекта;
- 2) получении интегрированного знания об объекте как целостности;
- 3) описании объекта с позиций различных дисциплин;

4) возможности многостороннего исследования объекта

24. Для систем более высокого порядка характерно то, что они

1) не имеют никакого отношения к свойствам систем более низкого порядка;

2) не имеют ничего общего с системами более низкого порядка;

3) вбирают в себя свойства систем более низкого порядка;

4) являются внешними по отношению к системам низшего порядка

25. Модель - это

1) мысленный или условный образ какого-либо объекта, процесса или явления, используемый в качестве его «заместителя»;

2) мысленный образ какого-либо объекта, построенный на основе сходства или подобия;

3) формула или система уравнений, описывающая сходные явления;

4) реальный прототип какого-либо устройства

26. Живые системы от неживых отличаются

1) способностью к изменению и перемещению в пространстве и времени;

2) повышенной подверженностью энтропийным воздействиям;

3) обменом веществ, способностью к размножению, приспособляемостью к окружающей среде;

4) структурой, образующего их вещества

27. Энтропия достигает максимального значения, когда

1) между входными сигналами установлено полное соответствие;

2) выходные сигналы не связаны с входными;

3) соответствие между входными и выходными сигналами отличается значительно;

4) соответствие между входными и выходными сигналами отличается незначительно

28. Системное исследование базируется на

1) методологии, методических основах и системотехнике;

2) принципах, методах, средствах и приемах;

3) варианты 1 и 2;

4) знаниях, способах, законах и закономерностях

29. Основные принципы системного подхода (*указать лишний*)

1) принцип конечной цели;

2) принцип единства;

3) принцип развития;

4) принцип самостоятельности

30. Основные признаки системности (*указать лишний*)

1) автономность;

2) интегративность;

3) целостность;

4) ограниченность

31. К внутренним системообразующим факторам относится (указать *лишний*)

- 1) фактор взаимозаменяемости;
- 2) фактор саморегулирования;
- 3) фактор саморазрушения;
- 4) фактор компенсации

32. Системообразующие факторы делятся на

- 1) природные и искусственные;
- 2) главные и второстепенные;
- 3) варианты 1 и 2;
- 4) внутренние и внешние

33. К системоразрушающим факторам относятся

- 1) природные и искусственные;
- 2) необходимые и случайные;
- 3) главные и второстепенные;
- 4) все вышеперечисленное

34. Описание системы начинается с

- 1) с выделения объекта среди других и представление его как системы;
- 2) с определения классификационных характеристик системы;
- 3) с определения целей, задач и назначения (функций) системы;
- 4) с установление связей системы с другими системами

35. Для оптимального управления системой выделяются следующие основные этапы (укажите правильный порядок):

1) содержательная постановка задачи, построение модели изучаемой системы, отыскание решения задачи с помощью модели, проверка решения с помощью модели, подстройка решения под внешние условия, осуществление решения;

2) построение модели изучаемой системы, отыскание решения задачи с помощью модели, проверка решения с помощью модели, осуществление решения;

3) содержательная постановка задачи, отыскание решения задачи с помощью модели, осуществление решения;

4) построение модели изучаемой системы, отыскание решения задачи с помощью модели, проверка решения с помощью модели, подстройка решения под внешние условия, осуществление решения

36. Основные принципы управления:

- 1) планирование, организация, и контроль;
- 2) организация, планирование, координация;
- 3) организация, контроль, координация, мотивация;
- 4) планирование, организация, координация, мотивация и контроль

37. Укажите неверный вид подобия при моделировании систем

- 1) математическое подобие;
- 2) полное подобие;
- 3) примерное подобие;
- 4) неполное подобие

38. Первой фазой проектирования систем является

- 1) оценка;
- 2) формирование стратегии или планирования;
- 3) реализация;
- 4) поиск и разработка вариантов

39. Основные шаги в процессе принятия решений (указать лиш-
ний):

- 1) постановка цели решения;
- 2) установление критериев решения;
- 3) выработка альтернатив;
- 4) принятие альтернатив

40. При принятии управленческого решения не существует сле-
дующий тип решений:

- 1) бинарный;
- 2) многозначный;
- 3) многовариантный;
- 4) инновационный

41. Процесс преобразования информации о состоянии системы в
определенные целенаправленные действия, переводящие управляемую
систему из исходного в заданное состояние – это

- 1) цель системы;
- 2) диверсификация производства;
- 3) управление системой;
- 4) развитие системы

42. Минимально необходимые, но недостаточные условия управ-
ления:

1) объективная информация о состоянии системы и внешних фак-
торах;

2) субъективная информация о состоянии системы и внешних
факторах, стоящая перед системой цель и способы достижения этой
цели;

3) объективная информация о состоянии системы и внешних фак-
торах, цель стоящая перед системой и способы достижения этой цели;

4) объективная информация о состоянии системы и внешних фак-
торах, стоящая перед системой цель и способы достижения этой цели, а
также необходимые для этого ресурсы и время

43. Достаточный набор для построения разумного управления:

1) объективная информация о состоянии системы и внешних фак-
торах;

2) субъективная информация о состоянии системы и внешних факторах, стоящая перед системой цель и способы достижения этой цели;

3) объективная информация о состоянии системы и внешних факторах, цель стоящая перед системой и способы достижения этой цели;

4) объективная информация о состоянии системы и внешних факторах, стоящая перед системой цель и способы достижения этой цели, а также необходимые для этого ресурсы и время

44. Управление системой считают рациональным, если

1) произошло улучшение состояния системы, но цели полностью не достигнуты;

2) состояние системы ухудшилось;

3) полное достижение системой назначенных целей в заданное время;

4) управление носит многошаговый, итеративный характер

45. Несущественность влияния непредвиденных возмущений или защита объекта управления от них характерны для

1) обучаемых систем;

2) систем с обратной информационной связью;

3) элемента системы;

4) систем с жёстким управлением

46. При управлении системой сочетание необходимого количества и видов ресурсов для их преобразования в конечный результат в течение определённого времени закреплено

1) в сценарии развития управляемой системы;

2) в программе развития управляемой системы;

3) в плане развития управляемой системы;

4) в рекомендуемом перечне действий по развитию управляемой системы

47. Экстремальное значение целевой функции соответствует

1) оптимальному управлению;

2) нерациональному управлению;

3) рациональному управлению;

4) устойчивому управлению

48. Степень реализации цели системы принимает значение меньше единицы, при

1) оптимальном управлении;

2) нерациональном управлении;

3) рациональном управлении;

4) неполном достижении поставленных целей

49. Если реальная система имеет несколько целей разной значимости и уровня, то их следует упорядочить, построив

1) структурно-функциональную схему оценки эффективности системы;

- 2) итерационный процесс управления;
- 3) дерево целей;
- 4) план-график развития системы

50. В дереве целей отношение целей низшего уровня к целям высшего уровня называют

- 1) дополнением;
- 2) соподчинением;
- 3) цепочками связей;
- 4) структурой дерева целей

51. Систематизацию и упорядочение выявленных способов достижения поставленных перед системой целей рекомендуется осуществлять

- 1) построением цепочек связей;
- 2) построением дерева целей;
- 3) построением иерархической структуры альтернатив;
- 4) построением дерева систем

52. В системах реально и эффективно управлять и отслеживать можно только

- 1) 3 - 4 подсистемы или исполнителя;
- 2) неограниченное число подсистем и исполнителей;
- 3) 5 - 9 подсистем или исполнителей;
- 4) по соображениям ресурсных ограничений

1.3.3. Критерии оценивания

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 10 баллов. За семестр по результатам двух этапов тестирования студент может набрать до 20 баллов.

1.4. Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)

1.4.1. Пояснительная записка

Индивидуальные домашние задания являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение таких заданий требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение заданий и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Индивидуальное домашнее (расчетное) задание предполагает поиск и обработку статистического, теоретического и практического материала по заданной теме.

Объектом данной формы контроля выступает компетенция: ПК-13, ПК-40 .

1.4.2. Перечень индивидуальных домашних заданий

Индивидуальные домашние задания разделены на 2 части – обязательные для выполнения, являющиеся этапом формирования допуска студента к

зачету/зачету; и дополнительные задания, выполняемые студентом в целях формирования повышенного уровня освоения компетенций, а также в том случае, если в течение семестра студент не смог набрать количество баллов, необходимое для допуска. Учебным графиком дисциплины предусмотрено выполнение 2 обязательных домашних заданий в первом семестре и 2 – во втором.

Задания, обязательные для выполнения

Задание № 1. Принципиальная схема управления технической системой. Функции процесса управления технической системой.

Целевой и нормативный показатели технической системы.

Дерево систем и его роль при управлении производством.

Задание № 2. Определение модуля сдвига.

Значение построения дерева целей и дерева систем.

Процесс принятия решения и его характерные этапы.

Методы принятия инженерных решений.

Задание № 3. Исследование напряженно-деформированного состояния в стержне при кручении.

Принятие решения в условиях определённости.

Принятие решения в стандартных и нестандартных условиях.

Задание №4. Исследование плосконапряженного состояния стержня методом электротензометрии.

Что называется плосконапряженным состоянием?

Что такое главные оси?

Определение главных напряжений.

Гипотеза Бернулли.

Обобщенный закон Гука.

Задание № 5. Исследование напряжений в стержне большой кривизны.

Характерные особенности систем.

Свойства технических систем.

Понятие об управлении системой. Типовые этапы управления системой.

Основные виды управления системой.

Априорное ранжирование факторов, влияющих на выработку и принятие решений.

1.4.3. Критерии оценивания.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждой части задания – 3,5 балла. Общий максимальный результат за обязательные виды работ, включающих две части – 7 баллов. За выполнение дополнительных заданий, состоящих из одной части – 3,5 балла. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения	0,3

Использование наиболее актуальных данных (последней редакции закона, последних доступных статистических данных и т.п.)	0,5
Обоснованность и доказательность выводов в работе	0,5
Оригинальность, отсутствие заимствований	0,2
Правильность расчетов/ соответствие нормам законодательства	2,0
<i>Итого</i>	3,5

Формы промежуточного контроля

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 «Управление техническими системами».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Управление техническими системами» включает:

- зачет;

2.1. Зачет

2.1.1. Пояснительная записка

Зачет как форма контроля проводится в конце первого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – устный.

Объектом данной формы контроля выступает компетенция: ПК-13, ПК-40 .

2.1.2. Вопросы к зачету

Зачетный билет включает 3 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме. Поэтому вопросы к зачету разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний
- вопросы для оценки понимания/умения.

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Характерные особенности систем.
2. Свойства технических систем.
3. Понятие об управлении системой. Типовые этапы управления системой.

4. Основные виды управления системой.
5. Принципиальная схема управления технической системой. Функции процесса управления технической системой.
6. Целевой и нормативный показатели технической системы.
7. Дерево систем и его роль при управлении производством.
8. Значение построения дерева целей и дерева систем.
9. Процесс принятия решения и его характерные этапы.
10. Методы принятия инженерных решений.
11. Принятие решения в условиях определённости.
12. Принятие решения в стандартных и нестандартных условиях.
13. Априорное ранжирование факторов, влияющих на выработку и принятие решений.

2.2.2. Вопросы к зачету

Зачетационный билет включает 3 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме (практического характера).

Блок вопросов к зачету формируется из числа вопросов, изученных в первом учебном семестре, а также из материалов, пройденных во втором семестре.

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

Вопросы к зачету.

1. Вопросы для оценки знаний теоретического курса.
 1. Понятия: система, подсистема, элементы, связи, структура. Системы и подсистемы (элементы) на примерах автомобильного транспорта.
 2. Понятие «техническая система». Классификационные признаки технических систем.
 3. Функциональный состав объектов «техническая система».
 4. Процесс управления системой. Элементы процесса управления системой.
 5. Механизм управления технической системой.
 6. Крайние методы управления техническими системами.
 7. Программно-целевое управление системой.
 8. Цель технической системы, целевая функция управления.
 9. Понятие о дереве целей системы.
 10. Классификация подсистем и факторов дерева систем.
 11. Взаимодействие дерева целей и дерева систем. Количественная оценка вклада конкретных подсистем в достижение цели системы.
2. Вопросы для оценки понимания/умения
 1. Характерные особенности систем.
 2. Свойства технических систем.

3. Понятие об управлении системой. Типовые этапы управления системой.
4. Основные виды управления системой.
5. Принципиальная схема управления технической системой. Функции процесса управления технической системой.
6. Целевой и нормативный показатели технической системы.
7. Дерево систем и его роль при управлении производством.
8. Значение построения дерева целей и дерева систем.
9. Процесс принятия решения и его характерные этапы.
10. Методы принятия инженерных решений.
11. Принятие решения в условиях определённости.
12. Принятие решения в стандартных и нестандартных условиях.
13. Априорное ранжирование факторов, влияющих на выработку и принятие решений.
14. Принятие решения в условиях неопределённости.
15. Метод имитационного моделирования.
16. Особенности принятия решения в конфликтных ситуациях.
17. Информация и математическая модель физического эксперимента при управлении техническими системами.
18. Эффективность управления техническими системами посредством нововведений.
19. Многокритериальность задач принятия инженерных и управленческих решений.
20. Принятие решения в условиях дефицита информации.
21. Классификация наиболее распространённых методов интеграции мнения специалистов.
22. Метод Дельфи при оценке производственной ситуации и выработке решения.
23. Принятие решения в условиях риска.

2.2.3. Критерии оценивания

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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 расчетно-графической 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 и практических занятий, тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса и вопросы для подготовки к сдаче зачета.

Самостоятельный контроль знаний по дисциплине «Управление техническими системами» позволяет сформировать следующие компетенции:

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
ПК-13	владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Знать основные законы эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологиче-	Уметь использовать основные законы эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборуду-	Владеть навыками использования в практической деятельности новых знаний эффективности применительно к конкретным видам ТТМиО

		ских машин и оборудования	дования	
ПК-40	способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Знать формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Уметь определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Владеть навыками определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Изучение дисциплины «Управление техническими системами» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим (семинарским) 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;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации;
- 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 контрольных работ, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по

курсу.

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.

1. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ ЕЕ КОНТРОЛЯ

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

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Введение. Цель, задачи и структура дисциплины	6	Цели, задачи и порядок изучения дисциплины. Особенности состояния и развития автомобильного транспорта. Особенности состояния и развития транспортных средств	Опрос, тестирование, оценка выступлений, защита отчетов
2	Понятие о технических системах и их управлении. Методы управления	6	Классификация методов управления. Цели системы. Основные свойства и характеристики больших систем. Понятие об управлении.	
3	Дерево целей и систем автомобильного транспорта и технической эксплуатации	6	Дерево систем и его роль при управлении производством. Взаимодействие дерева целей и дерева систем. Количественная оценка вклада конкретных подсистем в достижение цели системы. Классификация подсистем и факторов дерева систем.	
4	Инновационный подход при управлении и совершенствовании больших систем	6	Определение понятия «научно-технический прогресс». Экстенсивная и интенсивная формы развития системы. Этапы разработки и реализации нововведений в современных условиях производства.	
5	Методы принятия инженерных и управленческих решений	6	Виды и классификация методов принятия решений при управлении производством. Принятие решений в условиях определённости. Методы принятия решения в условиях дефицита ин-	

			формации.	
6	Интеграция мнения специалистов при анализе рыночных и производственных ситуаций при принятии решений	6	Определение мнения специалистов в простейших технических системах. Мнения, возникающие от изменения условий. социальные напряжения.	
7	Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределённости	6	Условное состояние в точке. Тензор игровых методов. Плоское управленческое состояние. Решения и экстремальные неопределенности при исследуемом состоянии.	
8	Использование имитационного моделирования и деловых игр при анализе производственных ситуаций и принятии решений	6	Основные положения теории имитационного моделирования. Определение относительного моделирования напряжений. Полная имитационная энергия управления системами.	
9	Жизненный цикл и обновление больших технических систем	6	Назначение гипотез обновления. Гипотеза наибольших жизненных циклов. Гипотеза наибольших технических систем. Гипотеза технических систем.	
	Итого:	54		Зачет

1.2 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Введение. Цель, задачи и структура дисциплины	10	Цели, задачи и порядок изучения дисциплины. Особенности состояния и развития автомобильного транспорта. Особенности состояния и развития транспортных средств	Опрос, тестирование, оценка выступлений, защита отчетов
2	Понятие о технических системах и их управлении.	10	Классификация методов управления. Цели системы. Основные свойства и характеристики больших систем. Понятие об управлении.	

	Методы управления			
3	Дерево целей и систем автомобильного транспорта и технической эксплуатации	10	Дерево систем и его роль при управлении производством. Взаимодействие дерева целей и дерева систем. Количественная оценка вклада конкретных подсистем в достижение цели системы. Классификация подсистем и факторов дерева систем.	
4	Инновационный подход при управлении и совершенствовании больших систем	10	Определение понятия «научно-технический прогресс». Экстенсивная и интенсивная формы развития системы. Этапы разработки и реализации нововведений в современных условиях производства.	
5	Методы принятия инженерных и управленческих решений	10	Виды и классификация методов принятия решений при управлении производством. Принятие решений в условиях определённости. Методы принятия решения в условиях дефицита информации.	
6	Интеграция мнения специалистов при анализе рыночных и производственных ситуаций при принятии решений	10	Определение мнения специалистов в простейших технических системах. Мнения, возникающие от изменения условий, социальные напряжения.	
7	Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределённости	10	Условное состояние в точке. Тензор игровых методов. Плоское управленческое состояние. Решения и экстремальные неопределённости при исследуемом состоянии.	
8	Использование имитационного моделирования и деловых игр при анализе производственных ситуаций и принятии решений	10	Основные положения теории имитационного моделирования. Определение относительного моделирования напряжений. Полная имитационная энергия управления системами.	
9	Жизненный цикл и обнов-	12	Назначение гипотез обновления. Гипотеза наибольших жизненных цик-	

	ление больших технических систем		лов. Гипотеза наибольших технических систем. Гипотеза технических систем.	
	Итого:	92		Зачет

2. Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний

2.1. Подготовка реферата

Реферат – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы 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 – тематических характер. Тематика рефератов обычно определяется преподавателем, но в определении темы инициативу может проявить и студент.

Прежде чем выбрать тему для реферата, автору необходимо выяснить свой интерес, определить, над какой проблемой он хотел бы поработать, более глубоко её изучить.

Этапы работы над рефератом

Выбор темы:

Не беритесь за тему, которую вам навязывают, когда к ней, что называется, не лежит душа. В большинстве случаев хорошо получается только та работа, к которой испытываешь интерес. Предпочтительно, чтобы окончательная формулировка темы была чёткой и достаточно краткой. В ней не должно быть длинных, придаточных предложений. Хорошо, если в названии будет указан ракурс вашего подхода к теме. Не считайте, что тема должна полностью определять все содержание и строение дисциплины. Как правило, в процессе написания выявляются новые нюансы вопроса, порой возникают довольно продуктивные отвлечения от основной темы, и сама формулировка проблемы часто конкретизируется и немного меняется. Лучше подкорректировать тему под уже написанный текст, чем переписывать текст до тех пор пока он, наконец, идеально совпадёт с выбранной вами темой. Поэтому формулируйте тему так, чтобы была возможность всё – таки её подкорректировать. Если тема уже утверждена, а вам вдруг она показалась уже не интересной, слишком простой или, наоборот, слишком трудной, не просите заменить её. Раз так получилось, с большей вероятностью можно предположить, что как только тему сменят, она опять вам разонравится. Старайтесь доводить начатое до конца. Однако, если написанная работа никак не клеится и вы уверены, что это из – за темы, - попробуйте её сменить.

Подбор источников по теме (как правило, при разработке реферата используется не менее 8 – 10 различных источников)

Студенты самостоятельно подбирают литературу, необходимую при написания реферата. Для этого вы должны научиться работать с каталогами. Составление библиографии.

Разработка плана 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.

Под рубрикацией текста понимается его членение на логически самостоятельные составные части.

Если введение и заключение обычно бывают цельными, то основная часть, в свою очередь, подвергается более дробной рубрикации на главы и параграфы. Она осуществляется посредством нумерации и заголовков.

Каждый заголовок должен строго соответствовать содержанию следующего за ним текста.

Название глав и параграфов не следует делать ни слишком многословными, длинными, ни чересчур краткими. Длинные заголовки, занимающие несколько строк, выглядят громоздкими и с трудом воспринимаются. Тем более, что названия глав и параграфов набираются более крупными буквами. Слишком краткое название теряет всякую конкретность и воспринимается как общие. В заголовок не следует включать узкоспециальные термины, сокращения, аббревиатуру, формулы.

Помимо выделения частей текста, имеющих названия и номера, существует более дробная рубрикация без использования номеров и названий. Это деление текста на абзацы, то есть периодическое логически обусловленное отделение фрагментов написанного друг от друга с отступом вправо в начале

первой строчки фрагмента. Абзацы позволяют сделать излагаемые мысли более рельефными, облегчают восприятие текста при чтении и его осмысление.

Желательно, чтобы объём абзацев был средним. Редкость отступов делает текст монотонным, а чрезмерная частота мешает сосредоточиться читателю на мысли автора.

Между абзацами непременно должна существовать логическая связь, объединяющая их в цельное повествование.

Стилистика текста

Очень важно не только то, как вы раскроете тему, но и язык, стиль, общая манера подачи содержания.

Научный текст красив, когда он максимально точен и лаконичен. Используемые в нём средства выражения, прежде всего, должны отличаться точностью, смысловой ясностью. Ключевые слова научного текста – это не просто слова, а понятия. Когда вы пишете, пользуйтесь понятийным аппаратом, то есть установленной системой терминов, значение и смысл которых должен быть для вас не расплывчатым, а чётким и ясным. Необходимость следить за тем, чтобы значение используемых терминов соответствовало принятому в данной дисциплине употреблению.

Вводные слова и обороты типа «итак», «таким образом» показывают, что данная часть текста служит как бы обобщением изложенного выше. Слова и обороты «следовательно», «отсюда следует, что...» свидетельствуют о том, что между сказанным выше и тем, что будет сказано сейчас, существуют причинно – следственные отношения. Слова типа «вначале», «во – первых», «во – вторых», «прежде всего», «наконец», «в заключении сказанного» указывают на место излагаемой мысли или факта в логической структуре текста. Слова и обороты «однако», «тем не менее», «впрочем», «между тем» выражают наличие противоречия между только что сказанным и тем, что сейчас будет сказано.

Обороты типа «рассмотрим подробнее...» или «перейдём теперь к...» помогают более чёткой рубрикации текста, поскольку подчёркивают переход к новой невыделенной особой рубрикой части изложения.

Показателем культуры речи является высокий процент в тексте сложносочинённых и сложноподчинённых предложений. Сплошной поток простых предложений производит впечатление примитивности и смысловой бедности изложения. Однако следует избегать слишком длинных, запутанных и громоздких сложных предложений, читая которые, к концу забываешь, о чём говорилось в начале.

В тексте не должно быть многословия, смыслового дублирования, тавтологий. Его не стоит загромождать витиеватыми канцелярскими оборотами, ненужными повторами. Никогда не употребляйте слов и терминов, точное значение которых вам не известно.

Цитаты и ссылки

Необходимым элементом написания работы является цитирование. Цитаты в умеренных количествах украшают текст и создают впечатление осно-

вательности: вы подкрепляете и иллюстрируете свои мысли высказываниями авторитетных учёных, выдержками из документов и т. д. Однако цитирование тоже требует определённых навыков, поскольку на цитируемый источник надо грамотно оформить ссылку. Отсутствие ссылки представляет собой нарушение авторских прав, а неправильно оформленная ссылка рассматривается как серьёзная ошибка. Умение правильно, с соблюдением чувства меры, к месту цитировать источник – один из самых необходимых навыков при выполнении рефератов и докладов, т. к. обилие цитат может произвести впечатление несамостоятельности всей работы в целом.

Наиболее распространённая форма цитаты – прямая.

Например: «Язык, - отмечал А. П. Чехов, - должен быть прост и изящен».

Если вы цитируете источник, обязательно нужно на него сослаться. В студенческих работах обычно это делается с помощью внутритекстовых сносок.

Сокращения в тексте

В текстах принята единая система сокращений, которой необходимо следовать и при написании работы. Обязательно нужно сокращать слова «век», «год» при указании конкретных дат и просто хронологических границ описываемых явлений и событий. Когда эти слова употребляются в единственном числе, при сокращении оставляется только первая буква: 1967 г., XX в. Если речь идёт о нескольких датах или веках, или о периоде, длившемся с какого – то года по какой – то на протяжении нескольких веков, первая буква слова «век» или «год» удваивается: 1902 – 1917 гг., X – XIV вв.

Сложные термины, названия организаций, учреждений, политических партий сокращаются с помощью установленных аббревиатур, которые состояются из первых букв каждого слова, входящего в название. Так, вместо слов «высшее учебное заведение» принято писать «вуз» (обратите внимание на то, что в данном случае все буквы аббревиатуры – строчные). Название учебных и академических учреждений тоже сокращаются по первым буквам: Российская Академия наук – РАН. В академическом тексте можно пользоваться и аббревиатурами собственного сочинения, сокращая таким образом, часто встречающихся в работе сложные составные термины. При первом употреблении такой аббревиатуры необходимо в скобках или в сноске дать её объяснение.

В конце предложения (но не в середине!) принято иногда пользоваться установленными сокращениями некоторых слов и оборотов, например: «и др.» (и другие), «и т. п.» (и тому подобное), «и т. д.» (и так далее), «и пр.» (и прочее).оборот «то есть» сокращается по первым буквам: «т. е.». Внутри предложения такие сокращения не допускаются.

Некоторые виды сокращений допускаются и требуются только в ссылках, тогда как в самом тексте их не должно быть. Это «см.» (смотри), «ср.» (сравни), «напр.» (например), «акад.» (академик), «проф.» (профессор).

Названия единиц измерения при числовых показателях сокращаются строго установленным образом: оставляется строчная буква названия единицы измерения, точка после неё не ставится: 3л (три литра), 5м (пять метров), 7т (семь тонн), 4 см (четыре сантиметра).

Рассмотрим теперь правила оформления числительных в академическом тексте. Порядковые числительные – «первый», «пятых», «двести восьмой» пишутся словами, а не цифрами. Если порядковое числительное входит в состав сложного слова, оно записывается цифрой, а рядом через дефис пишется вторая часть слова, например: «девятипроцентный раствор» записывается как «9 – процентный раствор».

Однозначные количественные числительные в тексте пишутся словами: «в течение шести лет», «сроком до пяти месяцев». Многозначные количественные числительные записываются цифрами: «115 лет», «320 человек». В тех случаях, когда числительным начинается новый абзац, оно записывается словами. Если рядом с числом стоит сокращённое название единицы измерения, числительное пишется цифрой независимо от того, однозначное оно или многозначное.

Количественные числительные в падежах кроме именительного, если записываются цифрами, требуют добавления через дефис падежного окончания: «в 17-ти», «до 15-ти». Если за числительным следует относящееся к нему существительное, то падежное окончание не пишется: «в 12 шагах», а не в «12-ти шагах».

Порядковые числительные, когда они записываются арабскими цифрами, требуют падежных окончаний, которые должны состоять: из одной буквы в тех случаях, когда перед окончанием числительного стоит одна или две согласные или «й»: «5-я группа», а не «5-ая», «в 70-х годах», а не «в 70-ых»; Из двух букв, если числительное оканчивается на согласную и гласную: «2-го», а не «2-ого» или «2-о».

Если порядковое числительное следует за существительным, к которому относится, то оно пишется цифрой без падежного окончания: «в параграфе 1», «на рис. 9».

Порядковые числительные, записываются римскими цифрами, никогда не имеют падежных окончаний, например, «в XX веке», а не «в XX-ом веке» и т. п.

Оформление текста

Реферат должен быть отпечатан на компьютере. Текст реферата должен быть отпечатан 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.

На втором листе документа помещают содержание, включающее номера и наименование разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц). Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа (части) и обозначаться арабскими цифрами без точки, записанными с абзацевого отступа. Раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, кратко и четко отражающие содержание разделов и подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов по слогам в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояния между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3-4 интервалам.

Обширный материал, не поддающийся воспроизведению другими способами, целесообразно сводить в таблицы. Таблица может содержать справочный материал, результаты расчетов, графических построений, экспериментов и т. д. Таблицы применяют также для наглядности и сравнения показателей.

При выборе темы реферата старайтесь руководствоваться:

- вашими возможностями и научными интересами;
- глубиной знания по выбранному направлению;
- желанием выполнить работу теоретического, практического или опытно – экспериментального характера;
- возможностью преемственности реферата с выпускной квалификационной работой.

Объём реферата может колебаться в пределах 5 – 15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в её объём.

Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

Тематика рефератов

1. Неразрушающие методы контроля напряженно-деформированного состояния .
2. Классификация методов механических испытаний.
3. Методы испытания на усталость. Испытания на усталость при высоких температурах .
4. Испытания на ударную вязкость.
5. Понятие о коэффициенте интенсивности напряжений. Трещиностойкость материалов.
6. Методы экспериментального определения характеристик трещиностойкости.
7. Методы экспериментального исследования деформированного и напряженного состояний. Определение деформаций при помощи механических тензометров и электрических датчиков сопротивления.
8. Методы экспериментального исследования деформированного и напряженного состояний. Оптические и другие физические методы определения напряжений.
9. Современные конструкционные материалы. Влияние размера структуры на физико-механические свойства материалов. Наноматериалы. Примеры применения в элементах конструкций.
10. Современные конструкционные материалы. Классификация и основные физико-механические свойства композиционных материалов.
11. Современные материалы. Керамика конструкционного назначения. Основные физико-механические свойства. Примеры применения.
12. Особенности расчета сварных соединений .
13. Пример расчета толстостенного цилиндра, находящегося под внутренним и наружным давлением.
14. Расчет двухслойной балки на изгиб.

Практическая работа №1

ПРИНЯТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Цель работы - закрепление полученных знаний по элементам принятия статистических решений, путем практических вычислений критериев оптимальности, позволяющих выбрать предпочтительную стратегию для принятия экономического решения в условиях неопределенности.

1. Общие положения

При решении многих управленческих задач, в частности, планирования и управления на предприятиях автомобильного транспорта проблема принятия обоснованных решений часто усложняется из-за влияния различного рода случайных факторов, к которым чаще всего относятся условия проведения операции (климатические условия, состояние спроса на рынке товаров и услуг, опыт и квалификация персонала и т.п.) Во всех этих ситуациях приходится принимать решения в условиях риска и неопре-

деленности, возникающих из-за недостатка (отсутствия) недостоверной информации о состоянии внешней среды.

Задачи обоснования экономических решений в условиях неопределенности изучаются теорией статистических решений, когда неопределенность рождена условиями протекания экономического процесса. В таких условиях нет активного противника, противодействующего планам, его роль выполняет природа явления, являющаяся условным противником, поведение которого неизвестно ("игры с природой"). Для выполнения данной работы предусмотрены индивидуальные задания по вариантам. Вариант работы соответствует номеру студента по списку в журнале.

2. Краткие теоретические сведения к лабораторной работе

Постановка задачи. Имеются несколько вариантов экономического решения какой-либо задачи ($A_1, A_2, \dots, A_m$). Эффективность каждого варианта определяется рядом факторов (условий) точное значение которых неизвестно (состояние спроса на продукцию (работы, услуги), климат демографическая ситуация состояние рынка труда и т.д.). Определенным предположениям о состоянии случайных факторов (состояния природы $P_1, P_2, \dots, P_n$) соответствуют различные показатели решения задачи (например, чистые доходы или размер прибыли). Показатели для различных вариантов решений A_i при возможных состояниях природы P_j можно задать матрицей // a_{ij} // (таблица 1), где a_{ij} - показатель решения задачи при использовании варианта i и состояния природы (спроса) j . Матрица // a_{ij} // называется платежной, или матрицей выигрышей.

Часто для решения задачи используют матрицу рисков (сожалений) // r_{ij} //, которая может дать наглядную картину для оценки вариантов действий.

Таблица 1 – Платежная матрица

Стратегия (альтернатива)	Состояния природы					
	P_1	P_2	...	P_n	...	P_N
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1j}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2j}	...	A_{2N}
...	...	...	...	...	...	...
A_i	a_{i1}	a_{i2}	...	a_{ij}	...	a_{in}
...	...	...	...	...	...	...
A_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mj}	...	a_{mn}

Риск r_{ij} - разность между максимальным выигрышем при определенном состоянии природы и выигрышем, полученным при исполнении стратегии A_i :

$$r_{ij} = \max(a_{ij}) - a_{ij},$$

где $\max(a_{ij})$ – максимальное значение показателя решения задачи из платежной матрицы при определенной стратегии.

Требуется найти решение задачи, т.е. такую стратегию A_i , которая более предпочтительна по сравнению с остальными. Принятая стратегия однозначно определяет вариант решения.

Алгоритм решения. Выбор решения начинают с сопоставления стратегии. При этом проверяется, не имеется ли лучших стратегий при любых состояниях природы (доминирующих). Если доминирующие стратегии отсутствуют, то для принятия решения используют различные критерии оптимальности. Нами будет рассмотрено 5 таких критериев.

1) **Математическое ожидание** выигрыша (или риска). Этот критерий удобно использовать, когда имеется информация о вероятностях состояния спроса P_j , причем сумма этих вероятностей для определенной стратегии (альтернативы) равна 1. Оптимальной считается стратегия, при которой вероятность принимает максимальное, либо минимальное значение.

2) **Критерий Лапласа.** Используется когда вероятности состояния природы неизвестны и их нельзя получить с достаточной степенью точности. При этом состояния природы (спроса) считаются равновероятными, т.е. $a_{i1} = a_{i2} = a_{i3} = \dots = a_{im}$.

3) **Максимальный критерий Вальда.** Для каждой стратегии находят минимальное значение выигрыша, соответствующее наихудшему состоянию природы (спроса), т.е. $\min(a_{ij})$. Далее из всех возможных стратегий выбирается та, для которой минимальный выигрыш имеет наибольшее значение.

4) **Критерий Сэвиджа.** В этом случае находят минимальное значение риска при самом неблагоприятном состоянии природы $C = \min(r_{ij})$.

С этой целью по матрице рисков для каждой стратегии построчно находят максимальное значение риска, а затем выбирают из них ту стратегию, в которой наибольший риск имеет минимальное значение.

5) **Критерий Гурвица** в отличие от предыдущих пессимистических критериев комбинированный, т.е. учитывает как пессимистический, так и оптимистический подходы. При использовании этого критерия состояние природы (спроса) берется не самым худшим и не самым лучшим, а некоторым промежуточным. За оптимальную принимается стратегия, при которой

$$\Gamma = k \cdot \min(a_{ij}) + (1-k) \max(a_{ij}) \rightarrow \max,$$

где k - коэффициент, характеризующий долю пессимизма и оптимизма (изменяется от 0 до 1).

Коэффициент k выбирается по субъективным соображениям: чем более сложна ситуация и необходимо застраховаться, тем ближе k к единице. При $k = 1$ критерий Гурвица преобразуется в *критерий Вальда*.

При формулировке выводов следует иметь в виду, что критерии Вальда и Сэвиджа используют для принятия разовых и ответственных решений. Критерии Гурвица, Лапласа и математического ожидания - при менее ответственных, когда задача повторяется многократно (например, при оперативном планировании).

3. Постановка задачи и исходные данные для расчетов

Предприятие планирует строительство склада для хранения товаров.

Объем спроса на продукцию, а соответственно и будущий объем реализации точно не определены. Имеются четыре варианта решений (отличающихся размерами помещений, местом расположения и системой автоматизации работы склада).

Постановка задачи. Предприятие выходит на новый рынок сбыта. В связи с особенностями хранения продукции, организации необходимо строительство собственного склада. Для того чтобы опередить конкурентов, у предприятия нет возможности тщательнее изучить будущий объем спроса на продукцию, поэтому решение о размерах склада принимается без достаточных данных.

Платежная матрица формируется отдельно для каждого варианта лабораторной работы. Номер варианта, исходя из которого, формируется матрица, находится в таблице 2. Вариант работы соответствует номеру студента по списку в журнале.

Таблица 2 - Варианты работы

Стратегии	Состояния спроса на продукцию					
	1-4	2-5	3-6	4-7	5-8	6-9
1-5	1	2	3	4	5	6
2-6	7	8	9	10	11	12
3-7	13	14	15	16	17	18
4-8	19	20	21	22	23	24
5-9	25	26	27	28	29	30

Рассматриваются девять возможных вариантов спроса на продук-

цию предприятия от 15 до 135 тыс. комплектов в год (соответственно 1-9 состояния спроса) и возможности сооружения склада площадью от 60 до 300 м², соответственно 1-9 стратегии. Для каждого варианта строительства склада определенной площади подсчитаны (с учетом фактора времени) возможные значения суммарной прибыли (Таблица 3). Отрицательное значение прибыли, наблюдаемое в ряде случаев, показывает, что в связи с более низким спросом, чем тот, на который рассчитывало предприятие при постройке склада большой площади, деятельность организации будет убыточна.

Для принятия окончательного решения требуется рассчитать критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Лапласа и математическое ожидание прибыли, задаваясь вероятностями состояния спроса.

В столбце с номером варианта в верхней строке Таблицы 3 указаны номера столбцов, соответствующие состояниям спроса. В строке с номером варианта в крайней левой графе стоят номера строк соответствующие определенным стратегиям (Таблица 3).

Таблица 3 - Данные для формирования платежной матрицы по вариантам (прибыль для стратегий и вариантов спроса, млн. руб.)

Стратегия (площадь склада)	Состояния спроса (тыс. комплектов в год)								
	1 (15)	2 (30)	3 (46)	4 (59)	5 (73)	6 (90)	7 (102)	8 (118)	9 (135)
1 (60 м ²)	22	26	30	35	41	44	49	51	58
2 (90 м ²)	17	24	30	37	43	50	56	61	65
3 (120 м ²)	13	21	29	38	47	55	61	67	73
4 (150 м ²)	5	12	22	33	45	56	64	70	79
5 (180 м ²)	-2	7	15	24	40	49	62	71	84
6 (210 м ²)	-8	1	13	22	35	50	65	80	89
7 (240 м ²)	-15	-2	8	15	28	44	66	82	96
8 (270 м ²)	-22	-9	0	12	23	40	67	87	105
9 (300 м ²)	-30	-16	-4	9	20	36	60	85	110

Предприятие планирует строительство склада для хранения товаров.

Объем спроса на продукцию, а соответственно и будущий объем реализации точно не определены. Имеются четыре варианта решений (отличающихся размерами помещений, местом расположения и системой автоматизации работы склада). Необходимо найти наилучшее решение, если рассматриваются четыре возможных состояния спроса на продукцию предприятия. Для этого необходимо:

1) Определить значение критериев Вальда, Лапласа, Гурвица для всех стратегий (вариантов), при определении критерия Гурвица коэффициент k , выражающий долю оптимизма, задайте на уровне 0,3.

2) Выяснить, насколько изменится принятое решение, если установлены вероятности состояния спроса (Таблица 4).

Таблица 4 - Вероятности состояния спроса на продукцию

Вариант	Состояния спроса			
	1	2	3	4
1,8,15,22,29	0,1	0,3	0,4	0,2
2,9,16,23,30	0,2	0,2	0,3	0,3
3,10,17,24	0,4	0,2	0,2	0,2
4,11,18,25	0,3	0,2	0,3	0,2
5,12,19,26	0,1	0,3	0,2	0,3
6,13,20,27	0,1	0,4	0,3	0,2
7,14,21,28	0,2	0,4	0,3	0,1

3) Определить значения критерия Сэвиджа, для чего необходимо составить матрицу рисков.

4) Требуется обосновать наилучшее решение, проанализировав всю совокупность полученных критериев.

4. Пример выполнения расчетов

Поясним использование различных критериев принятия экономических решений в условиях неопределенности на условном примере.

Рассматриваются четыре возможных варианта спроса на продукцию предприятия 180, 230, 280 и 330 тыс. комплектов в год (соответственно 1-4 состояния спроса) и возможности сооружения склада площадью 60 м², 90 м², 140 м², 180 м², 220 м² (соответственно 1-5 стратегии)(Таблица 5).

Для каждого варианта строительства склада определенной площади подсчитаны (с учетом фактора времени) возможные значения суммарной прибыли.

При определении критерия Гурвица коэффициент k , выражающий

долю оптимизма, задается на уровне 0,5.

Таблица 5 – Платежная матрица для условного примера

Стратегия (площадь склада)	Состояния спроса (тыс. комплектов в год)			
	1 (180)	2 (230)	3 (280)	4 (330)
1 (60 м ²)	20	22	24	24
2 (90 м ²)	15	28	34	36
3 (140 м ²)	-5	22	39	57
4 (180 м ²)	-14	6	47	65
5 (230 м ²)	-32	-5	50	72

Вероятность выпадения прибыли для всех 4 вариантов приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Установленная вероятность спроса

	Состояния спроса			
	1	2	3	4
Вероятность	0,15	0,2	0,35	0,3

Для принятия окончательного решения требуется рассчитать критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Лапласа и математическое ожидание прибыли, задаваясь вероятностями состояния спроса.

1) Критерий Вальда. Для его расчета в каждой строке платежной матрицы берется минимальная прибыль. Во всех случаях (стратегиях) в условном примере минимальная прибыль соответствует состоянию спроса 1, т.е. когда спрос на продукцию предприятия будет минимальным. По критерию Вальда лучшая стратегия номер **1**, т.к. потери предприятия в этом случае минимальны, а точнее деятельность предприятия будет прибыльной, даже при минимальном спросе.

2) Критерий Сэвиджа. Для того чтобы построить матрицу рисков необходимо найти максимальное значение прибыли для разных состояний спроса, которое в условном примере составляет 20, 28, 50, 72 млн. ден. ед. Отнимая это значение прибыли от соответствующих значений различных стратегий, получаем матрицу рисков (Таблица 7).

Таблица 7 – Матрица рисков для условного примера

Стратегия	Риск для вариантов спроса (тыс. компл.), млн. ден. ед.				Максимальные потери, млн. ден. ед.
	1 (180)	2 (230)	3 (280)	4 (330)	
1 (60 м ²)	0	-6	-26	-48	-80
2 (90 м ²)	5	0	16	36	-57
3 (140 м ²)	25	6	11	15	-57
4 (180 м ²)	34	22	3	7	-66
5 (220 м ²)	52	33			-85

В дополнительном столбце матрицы рисков показывается максимальное значение риска (потеря) для каждой стратегии. Минимальное значение потерь наблюдается сразу в двух случаях (2 и 3 стратегия), т.е. при строительстве склада 90 м², 140 м² потери прибыли из-за недостатка информации не превысят 57 млн. ден. ед.

3) Критерий Гурвица. Допустим, что уменьшение и увеличение запасов равновероятно ($k = 0,5$). Если минимальное значение прибыли соответствует состоянию спроса 1 (спрос на продукцию предприятия будет минимальным), то максимальное значение выигрыша наблюдается при наибольшем спросе – стратегия номер 4. Значение Гурвица для стратегий равно:

$$\Gamma_1 = 20 \cdot 0,5 + 24 \cdot 0,5 = 22;$$

$$\Gamma_2 = 15 \cdot 0,5 + 36 \cdot 0,5 = 25,5;$$

$$\Gamma_3 = -5 \cdot 0,5 + 57 \cdot 0,5 = 26;$$

$$\Gamma_4 = -14 \cdot 0,5 + 65 \cdot 0,5 = 25,5;$$

$$\Gamma_5 = -32 \cdot 0,5 + 72 \cdot 0,5 = 20.$$

По критерию Гурвица наилучшая стратегия номер 3 (строительство склада площадью 140 м²).

4) Критерий Лапласа. При равной вероятности различных состояний спроса (поскольку их всего 4, то $P_1=P_2=P_3=P_4=0,25$) ожидание прибыли при различных вариантах спроса составит:

$$L_1 = 20 \cdot 0,25 + 22 \cdot 0,25 + 24 \cdot 0,25 + 24 \cdot 0,25 = 22,5;$$

$$Л_2 = 15 \cdot 0,25 + 28 \cdot 0,25 + 34 \cdot 0,25 + 36 \cdot 0,25 = 28,25;$$

$$Л_3 = -5 \cdot 0,25 + 22 \cdot 0,25 + 39 \cdot 0,25 + 57 \cdot 0,25 = 28,25;$$

$$Л_4 = -14 \cdot 0,25 + 6 \cdot 0,25 + 47 \cdot 0,25 + 65 \cdot 0,25 = 26;$$

$$Л_5 = -32 \cdot 0,25 - 5 \cdot 0,25 + 50 \cdot 0,25 + 72 \cdot 0,25 = 21,25.$$

По критерию Лапласа наилучшими стратегиями являются номер 2 и номер 3.

5) Математическое ожидание прибыли для 4 вариантов спроса задано в таблице 6, т.е. наиболее вероятен третий вариант спроса (на продукцию 280 тысяч комплектов).

$$М_1 = 20 \cdot 0,15 + 22 \cdot 0,2 + 24 \cdot 0,35 + 24 \cdot 0,3 = 23;$$

$$М_2 = 15 \cdot 0,15 + 28 \cdot 0,2 + 34 \cdot 0,35 + 36 \cdot 0,3 = 30,55;$$

$$М_3 = -5 \cdot 0,15 + 22 \cdot 0,2 + 39 \cdot 0,35 + 57 \cdot 0,3 = 34,4;$$

$$М_4 = -14 \cdot 0,15 + 6 \cdot 0,2 + 47 \cdot 0,35 + 65 \cdot 0,3 = 35,05;$$

$$М_5 = -32 \cdot 0,15 - 5 \cdot 0,2 + 50 \cdot 0,35 + 72 \cdot 0,3 = 33,3.$$

Таким образом, при принятом распределении вероятностей лучшей является стратегия номер 4.

Сведем результаты расчетов в таблицу 8.

Таблица 8 – Результаты расчетов

Стратегия	Критерии				
	Вальда	Сэвиджа	Гурвица	Лапласа	Математическое ожидание
1 (60 м ²)	20	-80	22	22,5	23
2 (90 м ²)	15	-57	25,5	28,25	30,55
3 (140 м ²)	-5	-57	26	28,25	34,4
4 (180 м ²)	-14	-66	25,5	26	35,05
5 (220 м ²)	-32	-85	20	21,25	33,3
Наилучшая стратегия	1	2;3	3	2;3	4

Вывод. Исходя из рассмотренных критериев и учета того, что принимается разовое ответственное решение, для рассматриваемого примера лучшим вариантом является номер 3, т.е. строительство склада площадью 140 м².

5. Порядок выполнения работы

1. Знакомство с теоретическим материалом и алгоритмом расчета.
2. Изучение исходной информации, формирование платежной матрица и матрицы рисков.
3. Осуществление расчета критериев оптимальности в соответствии с алгоритмом.
4. Оценка полученных результатов, выбор оптимальной стратегии (варианта экономического решения).

6. Содержание отчета

Выполненная Практическая работа оформляется как пояснительная записка (Приложение 1), в которой необходимо указать:

1. Номер и название работы.
2. Цель работы.
3. Краткие теоретические сведения к лабораторной работе.
4. Исходные данные для выполнения расчетов в соответствии со своим вариантом. Вариант работы соответствует номеру студента по списку в журнале.
5. Расчеты, выполненные в развернутом виде в соответствии с примером выполнения.
6. Анализ результатов проведенных вычислений.
7. Выводы и заключения.

Практическая работа №2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ МЕТОДОВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЗАПАСА АГРЕГАТОВ НА СКЛАДЕ

Цель работы - получить навыки использования игровых методов при принятии решений в условиях риска и научиться моделировать производственные ситуации, путем формирования стратегий сторон игры и определения их последствий.

1. Общие положения

Теория игр — математический метод изучения оптимальных стратегий в играх. Под **игрой** понимается процесс, в котором участвуют две и более сторон, ведущих борьбу за реализацию своих интересов. Каждая из сторон имеет свою цель и использует некоторую **стратегию**, которая может вести к выигрышу или проигрышу — в зависимости от поведения других игроков. Теория игр помогает выбрать лучшие стратегии с учётом представлений о других участниках, их ресурсах и их возможных поступках.

При принятии инженерных, управленческих и других решений полная информация о состоянии системы, внешних условиях и последствиях принимаемых решений зачастую отсутствует. Исследования показы-

вают, что 80% решений принимаются при наличии только 20% информации об управляемой системе и действующих на нее факторах.

Примерами принятия решений в условиях неопределенности на предприятиях автомобильного транспорта и сервиса является определение числа возможных требований на конкретный вид ремонта автомобиля в течение «завтрашнего дня», возможности выхода или невыхода на работу специалиста или рабочего. Полную информацию в таких случаях можно получить только после совершения того или иного события, когда необходимость в упреждающем решении отпала, а система перешла в режим **реактивного управления**.

Поэтому при управлении необходимо уметь теми или иными способами восполнить или компенсировать дефицит информации.

Одним из методов принятия решений в условиях дефицита информации является анализ рыночной, производственной ситуации с использованием **теории игр и статистических решений**.

2. Краткие теоретические сведения к выполнению работы

Для того, чтобы произвести математический анализ ситуации, строят еще упрощенную, очищенную от второстепенных деталей модель, называемую **игрой**. В игре функционируют **стороны** и рассматриваются (воспроизводятся) их возможные **стратегии**, то есть совокупность правил, предписывающих определенные действия в зависимости от **ситуации**, сложившейся в ходе игры.

Обычно в игре выступают две стороны, и такая игра называется **парной**. Если в игре участвуют несколько участников, то игра называется **множественной**.

Если в реальной ситуации сталкиваются активно противоборствующие стороны (конкурирующие на рынке предприятия, спортивные соревнования, военные действия), то моделирующая эту ситуацию игра называется **конфликтной** или **антагонистической**. В этих играх стороны осмысленно противодействуют друг другу, и выигрыш одной стороны означает проигрыш другой.

В конфликтных (антагонистических) играх сталкиваются две или несколько противоборствующих сторон, имеющих свои интересы и стремящихся улучшить свое положение за счет других. Например, борьба на ограниченном спросом рынке группы предприятий (АТП, СТО) за клиентуру.

Обычно множественную игру стремятся свести к серии парных, в которых участвуют две стороны, условно называемые «нападающей» **А** и «обороняющейся» **В**. Нападающая сторона первой предпринимает определенные действия (выпуск новых изделий, услуг, изменение ценовой политики и т. п.) и стремится получить определенный выигрыш. Если выигрыш одной стороны равен проигрышу другой, то это игры с нулевой суммой.

При решении организационных, технических и технологических задач обычно рассматриваются две стороны:

А – организаторы производства (активная сторона), то есть руководители ИТС АТП, СТО, других предприятий всех форм собственности, предоставляющих услуги потребителям;

П – совокупность случайно возникающих производственных или рыночных ситуаций («природа»).

Активная сторона должна выбрать такую стратегию, то есть принять такое решение, чтобы был достигнут максимальный эффект. При этом «природа» то есть складывающиеся производственные ситуации, активно не противодействует мероприятиям организаторов производства, но точное состояние «природы» (**П**) им неизвестно. Подобные игры называются «играми с природой» (производством), а применяемые методы – статистическими решениями.

Принятие решений игровыми методами основывается на определенных правилах, которые регламентируют возможные варианты (стратегии) действия сторон, участвующих в игре; наличие и объем информации каждой стороны о поведении другой; результат игры, то есть изменение целевой функции при сочетаниях определенных стратегий сторон и др.

В процессе игры стороны оценивают ситуацию, принимают решения, делают ходы, то есть предпринимают определенные действия по изменению ситуации в свою пользу. Ходы бывают:

а) **Личными** – сознательный выбор стороны из возможных вариантов действий.

б) **Случайными** – это выбор из ряда возможных, определяемый механизмом вероятностного отбора вариантов, а не самим участником игры.

в) **Смешанными** – ситуация, когда ходы представляют комбинацию личных и случайных. Если число возможных стратегий ограничено, то игры называются конечными, а при неограниченном числе стратегий – бесконечными.

В зависимости от содержания информации в теории игр рассматриваются методы решений в условиях риска и неопределенности.

Игры представляют собой строго определённые математические объекты. Игра образуется игроками, набором стратегий для каждого игрока и указания выигрышей, или платежей, игроков для каждой комбинации стратегий. Большинство кооперативных игр описываются характеристической функцией, в то время как для остальных видов чаще используют нормальную или экстенсивную форму. Характеризующие признаки игры как математической модели ситуации:

1. наличие нескольких участников;
2. неопределенность поведения участников, связанная с наличием у каждого из них нескольких вариантов действий;
3. различие (несовпадение) интересов участников;

4. взаимосвязанность поведения участников, поскольку результат, получаемый каждым из них, зависит от поведения всех участников;

5. наличие правил поведения, известных всем участникам.

Форма игры может быть **экстенсивной** и **нормальной**.

Игры в экстенсивной, или расширенной, форме представляются в виде ориентированного дерева, где каждая вершина соответствует ситуации выбора игроком своей стратегии. Каждому игроку сопоставлен целый уровень вершин. Платежи записываются внизу дерева, под каждой листовой вершиной. Экстенсивная форма очень наглядна, с её помощью особенно удобно представлять игры с более чем двумя игроками и игры с последовательными ходами. Если же участники делают одновременные ходы, то соответствующие вершины либо соединяются пунктиром, либо обводятся сплошной линией.

В нормальной, или стратегической, форме игра описывается платёжной матрицей. Нормальная форма для игры с 2 игроками, у каждого из которых по 2 стратегии представлена в таблице 1.

Каждая сторона (точнее, измерение) матрицы - это игрок, строки определяют стратегии первого игрока, а столбцы - второго. На пересечении двух стратегий можно увидеть выигрыши, которые получают игроки. В примере справа, если игрок 1 выбирает первую стратегию, а второй игрок - вторую стратегию, то на пересечении мы видим $(-1, -1)$, это значит, что в результате хода оба игрока потеряли по одному очку.

Таблица 1 – Матрица нормальной (стратегической) формы игры.

	Игрок 2, Стратегия 1	Игрок 2, Стратегия 2
Игрок 1, Стратегия 1	4,3	-1,-1
Игрок 1, Стратегия 2	0,0	3,4

Игроки выбирали стратегии с максимальным для себя результатом, но проиграли, из-за незнания хода другого игрока. Обычно в нормальной форме представляются игры, в которых ходы делаются одновременно, или хотя бы предполагается, что все игроки не знают о том, что делают другие участники.

3. Постановка задачи и исходные данные для расчетов

1. В соответствии с вариантом задания провести формирование стратегий сторон (таблица 2). Стратегии производства или требования рынка услуг определяются числом потребных в течении смены агрегатов n_j .

Таблица 2 – Платежная матрица

Производство (П)			Организаторы складского хозяйства (А)	
Обозначение стратегий P_j	Необходимо агрегатов для ремонта, n_j	Вероятность данной потребности, q_j	Обозначение стратегии, A_i	Имеется исправных агрегатов на складе, N_I
P_1	n_1	q_1	A_1	n_1
P_2	n_2	q_2	A_2	n_2
P_3	n_3	q_3	A_3	n_3
P_4	n_4	q_4	A_4	n_4
P_5	n_5	q_5	A_5	n_5

2. Определить последствия случайного сочетания стратегий сторон. В реальных условиях сочетание стратегий A_i и P_j случайно, но каждому сочетанию стратегий соответствуют определенные последствия b_{ij} (таблица 3), которые проявляются в виде выигрыша, или убытка.

Таблица 3 - Условия определения выигрыша

Ситуации	Выигрыш в условных единицах	
	Убыток	Прибыль
Хранение на складе одного, фактически невостребованного агрегата	b_1	
Удовлетворение потребности в одном агрегате		b_2
Отсутствие необходимого для выполнения требования агрегата на складе	b_3	

Например, если потребность в агрегатах для ремонта превышает их наличие на складе, то предприятие несет ущерб от дополнительного простоя автомобиля в ремонте или отказа клиенту в предоставлении соответствующей услуги. Если требований на замену меньше, чем имеется агрегатов на складе, то возникают дополнительные затраты, связанные с хранением «излишних» агрегатов. Количественно последствия сочетания стратегий A_i и P_j оцениваются с помощью выигрыша b_{ij} . Выигрыш $b_{ij} > 0$ называется прибылью, а $b_{ij} < 0$ убытком. Излишний запас вызывает дополнительные затраты на хранение агрегатов (таблица 3).

3. Определяем выигрыш при всех возможных в рассматриваемом примере сочетаниях стратегий $A_i P_j$ в данном случае 25 ($A_i \times P_j$).

Таблица 4 – Общий вид платежной матрицы

Необходимое число агрегатов и выигрыш по стратегиям							Минимальный выигрыш по стратегиям (минимумы строк)
P_j			P_1	P_2	P_3	P_4	
n_j			m_1	m_2	m_3	m_4	
	A_i	n_i					
Имеющееся число агрегатов и выигрыш по стратегиям	A_1	n_1	b_{11}	b_{12}	b_{13}	b_{14}	b_{15}
	A_2	n_2	b_{21}	b_{22}	b_{23}	b_{24}	b_{25}
	A_3	n_3	b_{31}	b_{32}	b_{33}	b_{34}	b_{35}
	A_4	n_4	b_{41}	b_{42}	b_{43}	b_{44}	b_{45}
	A_5	n_5	b_{51}	b_{52}	b_{53}	b_{54}	b_{55}
Максимальный выигрыш (максимумы столбцов)							

Допустим, сочетание стратегий A_2 и P_4 означает, что потребность в агрегатах для ремонта в течение данной смены составляет (P_4) $m_4 = 3$ агрегата, а на складе имеется (A_2) $n_2 = 1$ (только один агрегат). Поэтому выигрыш составит $b_{24} = 1 \times b_2 - 2 \times b_3$ (при потребности 3 на складе имеется 1 агрегат, удовлетворена одна заявка, две заявки не удовлетворены); сочетание стратегий A_4 и P_2 (необходим для замены один агрегат, на складе имеется 3) $b_{42} = 1 \times b_2 - 2 \times b_1$ (одно требование удовлетворено, два агрегата не востребованы) и т. д.

Выигрыши при сочетании всех возможных стратегий сторон сводятся в платежной матрице (таблица 4).

Фактически платежная матрица – это список всех возможных альтернатив, из которых необходимо выбрать рациональную.

4. Выбираем рациональную стратегию организаторов производства A_i^0 . Наиболее простое решение возникает тогда, когда находится стратегия A_i , каждый выигрыш которой при любом состоянии P_j не меньше, чем выигрыш при любых других стратегиях. В общем случае при известных вероятностях каждого состояния P_j выбирается стратегия A_i , при которой математическое ожидание выигрыша организаторов производства будет максимальным. Для этого вычисляют средневзвешенный выигрыш по каждой строке платежной матрицы для i -й стратегии:

$$b_i = q_1 \cdot b_{i1} + q_2 \cdot b_{i2} + \dots + q_n \cdot b_{in}$$

Полученные таким образом результаты сводим в матрицу выигрышей (последний столбец таблицы 5).

Таблица 5 - Матрица выигрышей (общий вид)

$\Pi_j(n_j)$	$\Pi_1(m_1)$	$\Pi_2(m_2)$	$\Pi_3(m_3)$	$\Pi_4(m_4)$	$\Pi_5(m_5)$	Средний выигрыш при стра- тегии
$A_1(n_1)$	$q_1 \cdot b_{11}$	$q_2 \cdot b_{12}$	$q_3 \cdot b_{13}$	$q_4 \cdot b_{14}$	$q_5 \cdot b_{15}$	B_1
$A_2(n_2)$	$q_1 \cdot b_{21}$	$q_2 \cdot b_{22}$	$q_3 \cdot b_{23}$	$q_4 \cdot b_{24}$	$q_5 \cdot b_{25}$	B_2
$A_3(n_3)$	$q_1 \cdot b_{31}$	$q_2 \cdot b_{32}$	$q_3 \cdot b_{33}$	$q_4 \cdot b_{34}$	$q_5 \cdot b_{35}$	B_3
$A_4(n_4)$	$q_1 \cdot b_{41}$	$q_2 \cdot b_{42}$	$q_3 \cdot b_{43}$	$q_4 \cdot b_{44}$	$q_5 \cdot b_{45}$	B_4
$A_5(n_5)$	$q_1 \cdot b_{51}$	$q_2 \cdot b_{52}$	$q_3 \cdot b_{53}$	$q_4 \cdot b_{54}$	$q_5 \cdot b_{55}$	B_5
Вероятности состояний, q_i	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5	

Из матрицы выигрышей выбираем оптимальную стратегию, обеспечивающую максимальный выигрыш $(B_i)^{max}$

5. Полученные результаты по изменению выигрыша в зависимости от запаса агрегатов на складе (стратегий A) изображаем графически

6. Определяем экономический эффект от использования оптимальной стратегии.

Особенность выполненного расчета состоит в том, что учитывалась не только вероятность определенной потребности в агрегатах, но и последствия их наличия или отсутствия на складе. Поэтому экономическая эффективность может быть получена сравнением выигрыша при оптимальной стратегии $B^0 = B^{max}$ с выигрышем B^c , который может быть получен при поддержании на складе средневзвешенной потребности в агрегатах n_c , когда последствия принимаемых решений не учитываются.

$$n_c = \sum_{i=1, j=1}^n q_i n_j$$

где n_j - потребность в агрегатах на складе;

q_i - вероятность этой потребности.

Экономический эффект при использовании оптимальной стратегии составляет

$$\Xi(A^0) = \frac{B^0 - B^C}{B^0}$$

7. Проводим анализ полученных решений. Выводы даются на основе полученных данных в таблице 5 и расчета экономической эффективности от применения оптимальной стратегии.

4. Пример выполнения расчетов

1. Согласно своему варианту заполняем таблицу.

Таблица 6 - Стратегии сторон игры

Производство (Π)			Организаторы складского хозяйства (A)	
Обозначение стратегий Π_j	Необходимо агрегатов для ремонта, m_j	Вероятность данной потребности, q_i	Обозначение стратегии, A_i	Имеется исправных агрегатов на складе, n_i
Π_1	2	0,1	A_1	2
Π_2	3	0,2	A_2	3
Π_3	4	0,3	A_3	4
Π_4	5	0,2	A_4	5
Π_5	6	0,2	A_5	6

2. Определяем последствия случайного сочетания стратегий сторон. В примере удовлетворение потребности в агрегатах связано с сокращением простоев автомобилей в ремонте или сохранением клиентуры, что приносит прибыль АТП или СТО. Излишний запас вызывает дополнительные затраты на хранение агрегатов (таблица 7).

Таблица 7 - Условия определения выигрыша

Ситуации	Выигрыш в условных единицах (b)	
	Убыток	Прибыль
Хранение на складе одного, фактически невостребованного агрегата	-3	
Удовлетворение потребности в одном агрегате		+8
Отсутствие необходимого для выполнения требования агрегата на складе	-2	

1. Определяем выигрыши при всех возможных в рассматриваемом примере сочетаниях стратегий $A_i\Pi_j$ в данном случае 25 ($A_i\Pi_j$) и сводим их в платежную матрицу (таблица 8).

1. Выбираем рациональную стратегию организаторов производства A_i^0 . Для этого вычисляем средневзвешенный выигрыш по каждой строке платежной матрицы для i -й стратегии:

$$b_i = q_1 b_{i1} + q_2 b_{i2} + \dots + q_n b_{in}$$

Полученные таким образом результаты сводим в матрицу выигрышей (последний столбец таблицы 9).

Таблица 8 - Платежная матрица

Необходимое число агрегатов и выигрыш по стратегиям								Минимальный выигрыш по стратегиям (ми- нимумы строк)
Π_j			Π_1	Π_2	Π_3	Π_4	Π_5	
m_j			2	3	4	5	6	
	A_i	n_i						
Имеющееся число агрегатов и выиг- рыш по стратегиям	A_1	2	16	14	12	10	8	8
	A_2	3	13	24	22	20	18	13
	A_3	4	10	21	32	30	28	10
	A_4	5	7	18	29	40	38	7
	A_5	6	4	15	26	37	48	4
Максимальный выигрыш (максимумы столбцов)			16	24	32	40	48	

Таблица 9 - Матрица выигрышей

$\Pi_j(n_j)$ $A_i(n_i)$	Π_1 ($m_1=2$)	Π_2 ($m_2=3$)	Π_3 ($m_3=4$)	Π_4 ($m_4=5$)	Π_5 ($m_5=6$)	Средний выигрыш при стратегии, (B)
$A_1(n_1=2)$	1,6	2,8	3,6	2	1,6	11,6
$A_2(n_2=3)$	1,3	4,8	6,6	4	3,6	20,3
$A_3(n_3=4)$	1	4,2	9,6	6	5,6	26,4
$A_4(n_4=5)$	0,7	3,6	8,7	8	7,6	28,6
$A_5(n_5=6)$	0,4	3	7,8	7,4	9,6	28,2
Вероятности состояний, q_i	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	

Из матрицы выигрышей выбираем оптимальную стратегию, обеспечивающую максимальный выигрыш $(B_i)^{max}$

5. Полученные результаты по изменению выигрыша в зависимости от запаса агрегатов на складе (стратегий A) изображаем графически.

6. Определяем экономический эффект от использования оптимальной стратегии.

Особенность выполненного расчета состоит в том, что учитывается не только вероятность определенной потребности в агрегатах, но и последствия их наличия или отсутствия на складе. Поэтому экономическая эффективность может быть получена сравнением выигрыша при оптимальной стратегии $B^0 = B^{max}$ с выигрышем B^c , который может быть получен при поддержании на складе средневзвешенной потребности в агрегатах n_c , когда последствия принимаемых решений не учитываются.

$$n_c = \sum q_i n_j,$$

где n_j - потребность в агрегатах на складе;

q_i - вероятность этой потребности.

$n_c = 0,1 \cdot 2 + 0,2 \cdot 3 + 0,3 \cdot 4 + 0,2 \cdot 5 + 0,2 \cdot 6 = 4,2$ агрегата. Принимаем целое значение средневзвешенной потребности $n_c \approx 4$. Наличие на складе четырех агрегатов соответствует стратегии A_3 , при которой обеспечивается средний выигрыш $B_3 = 26,4$ условные единицы (таблица 9). Таким образом экономический эффект при использовании оптимальной стратегии составляет

$$\mathcal{E}(A^0) = \frac{B^0 - B^c}{B^0},$$

$$\text{или } \mathcal{E}(A^0) = \frac{28,6 - 26,4}{28,6} = 0,08$$

7. Анализ полученных решений. Данные таблицы позволяют сделать следующие практические выводы. Во-первых, определена оптимальная стратегия (A^0_4), придерживаясь которой организаторы производства получают гарантированный выигрыш в 28,6 условные единицы. Очевидно, наличие на складе 5 агрегатов является заданным целевым нормативом для организаторов складского хозяйства предприятия ЦН = $n_4 = 5$ агрегатов.

Согласно таблице 9, строим график зависимости выигрыша от выбранной стратегии (рисунок 1).

Как следует из рисунка 1, нецелесообразным является не только сокращение по сравнению с оптимальным, но и чрезмерное увеличение оборотного фонда. Необходимо еще раз отметить, что стратегия A^0_4 является оптимальной при многократном ее применении, т.е. в среднем для повторяющихся ситуаций. Для разовых реализаций она может быть и неоптимальной. Например, при Π_1 прибыль будет меньше, а для Π_5 прибыль будет больше, при использовании стратегии A_5 .

В-четвертых, используя данный метод, можно оценить влияние ряда факторов на выбор стратегии и величину выигрыша.

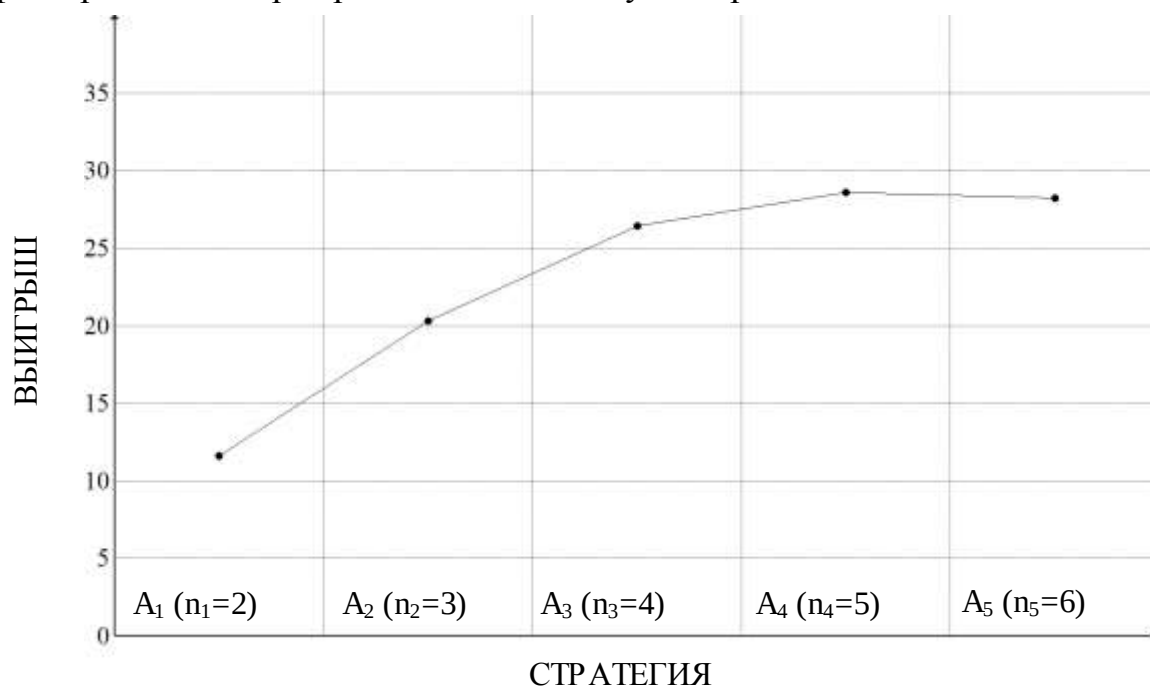


Рисунок 1 – График зависимости выигрыша от стратегии.

Во-вторых, зона рационального запаса агрегатов на складе, при котором предприятию гарантирован доход, т.е. $B_j > 0$ будет при любой стратегии. Зоной интервальной оценки целевого норматива для организаторов складского хозяйства следует считать зону с наибольшей прибылью. Такой зоной является наличие на складе $\Pi_i=5\pm 1$ агрегатов, что соответствует стратегиям A_3, A_4, A_5 .

В-третьих, создается инструментальная база для определения размера материального поощрения предприятием организаторов складского хозяйства, которое должно быть пропорционально фактически полученному предприятием доходу от удовлетворения потребности в агрегатах. Очевидно, при поддержании на складе запаса в 5 агрегатов материальное поощрение будет максимальным. Если на складе оказалось 6 агрегатов, то размер материального поощрения сокращается пропорционально $B = 28,6 - 28,2 = 0,4$, а при наличии на складе 4 агрегатов - еще больше - $B = 28,6 - 26,4 = 2,2$.

В-четвертых, используя данный метод, можно оценить влияние ряда факторов на выбор стратегии и величину выигрыша.

Таблица 10 – Варианты работы

№ вариан- та	m ₁ , n ₁	m ₂ , n ₂	m ₃ , n ₃	m ₄ , n ₄	m ₅ , n ₅	q ₁	q ₂	q ₃	q ₄	q ₅	b ₁	b ₂	b ₃
1	1	2	3	4	5	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	2	4	2
2	1	2	3	4	5	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	1	5	2
3	1	2	3	4	5	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2	3	4	1
4	1	2	3	4	5	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	1	4	3
5	0	1	2	3	4	0,1	0,2	0,4	0,1	0,2	2	5	2
6	0	1	2	3	4	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	3	2	4
7	0	1	2	3	4	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4	2	6	3
8	0	1	2	3	4	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	3	8	2
9	2	3	4	5	6	0,1	0,4	0,2	0,1	0,2	1	3	2
10	2	3	4	5	6	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	1	6	2
11	2	3	4	5	6	0,1	0,1	0,5	0,1	0,2	2	4	1
12	2	3	4	5	6	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	3	6	2
13	1	2	3	4	5	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2	3	4	2
14	0	1	2	3	4	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2	1	3	1
15	0	1	2	3	4	0,1	0,4	0,2	0,2	0,1	2	5	3
16	2	3	4	5	6	0,2	0,2	0,1	0,4	0,1	3	2	4

ЛИЗИНГ, КАК МЕТОД ОБНОВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Цель работы - усвоить понятие лизинга как метода обновления технических систем. Запомнить преимущества лизинга по сравнению с простым владением имуществом.

1. Общие положения

Цены на современное транспортное, технологическое, строительное и др. оборудование достаточно высокие.

Поэтому приобретение нового оборудования для многих не только мелких, но и крупных транспортных и сервисных фирм является серьезной финансовой проблемой. Для ее решения помимо прямого кредита на приобретение нового оборудования применяют главным образом два метода. Во-первых, приобретение уже проработавших определенное время у первого владельца автомобилей во вторые руки ("second hand"). Он основан на том, что рыночная цена таких автомобилей, особенно после первых одного-двух лет эксплуатации, падает в условиях прогрессивной амортизации и насыщенного автомобильного рынка значительно интенсивнее (15...25%), чем технико-эксплуатационные свойства (3...7%).

Основной недостаток этого метода - отсутствие фактической и юридической гарантии качества и надежности автомобиля "second hand". Во-вторых, использование лизинга при обновлении и расширении парка.

По сути, лизинг — это долгосрочная аренда имущества с последующим правом выкупа. Предметом лизинга являются любые не потребляемые вещи, в том числе предприятия, здания, сооружения, оборудование, транспортные средства и другое движимое и недвижимое имущество.

Предметом лизинга не могут быть земельные участки и другие природные объекты, а также имущество, которое федеральными законами запрещено для свободного обращения или для которого установлен особый порядок обращения.

2. Краткие теоретические сведения к выполнению работы

Лизинг - это долгосрочная аренда дорогостоящего оборудования, при которой сторона, получающая оборудование (лизингополучатель или арендатор), пользуется этим оборудованием сразу после подписания контракта, а погашает его стоимость не сразу, а постепенно частями. При лизинге выступают, как минимум, две стороны арендодатель (лизингодатель) и лизингополучатель (арендатор). В качестве арендодателя высту-

пают производители соответствующей техники или специализированные лизинговые компании, закупающие машины и оборудование и сдающие их арендатору.

Арендодатель за определенные и регулярные (месячный, 6-месячный, годовой) лизинговые платежи передает право пользования оборудованием арендатору, оставаясь его собственником. В соответствии с контрактом техническое обслуживание и ремонт оборудования могут осуществляться арендодателем или арендатором, а при истечении срока контракта оборудование списывается, возвращается арендодателю или приобретается в собственность арендатором. Обычно отмечают следующие преимущества лизинга для арендатора по сравнению с простым владением имуществом:

1) Полное (100%) финансирование новой техники по фиксированным в контракте ставкам, защищающим от инфляции и увеличения стоимости капитала.

2) Лизинг способствует быстрой замене старого оборудования на более современное, сокращает риск морального износа (защита системы от устаревания).

3) Отнесение риска получения ликвидационной стоимости оборудования на арендодателя.

4) Большая гибкость, чем при обычном кредитовании, возможность учета для арендатора сезонности, цикличности и других факторов.

5) Как правило, более дешевый способ кредитования эксплуатационного предприятия.

6) Возможность при определенных условиях лизинга не учитывать в банке (не капитализировать) активы, взятые в лизинг (оперативный лизинг). Оперативный лизинг во многих странах имеет место: если нет права перехода собственности к арендатору, а по завершении периода лизинга оборудование возвращается арендодателю; срок лизинга меньше 75% ресурса изделия, а минимальные текущие арендные платежи не менее 90% рыночной стоимости актива. При невыполнении одного из этих условий лизинг является финансовым или капитальным.

7) Лизинг не увеличивает долг в балансе компании, не затрагивает финансовых соотношений и заемных средств, что увеличивает возможности фирмы по получению займов.

Основными принятыми в практике графиками лизинговых платежей являются:

- регрессивный (ежемесячный платёж в течение срока лизинга уменьшается);
- аннуитетный (ежемесячный платёж в течение срока лизинга остаётся одинаковым);

сезонный (график платежей привязывается к сезонности бизнеса лизингополучателя).

Существенные **условия** договора лизинга:

Условие о предмете лизинга;

Условие о продавце предмета лизинга или о том, что выбор продавца осуществляет лизингополучатель;

Условие о сроке лизинга;

Условие о цене (размере лизинговых платежей).

В случае отсутствия данных условий в тексте договора он будет считаться незаключённым.

В российской практике принято указывать в договоре лизинга удорожание предмета лизинга (ставку удорожания).

Пример: предмет лизинга стоит 1 000 000 рублей. Договор на 5 лет. Удорожание 12 % за год (соответствует практике в 2013—2014 годах). При условии окончательного погашения стоимости имущества 1 000 000 рублей в конце лизингового договора, это означает, что общая сумма платежей по лизинговому договору на 5 лет составит 590 000 (за вычетом выкупной стоимости, как правило 1% — в нашем случае 10 000).

Расчёт — $(1\,000\,000 * (12 / 100)) * 5 + 1\,000\,000 = 1\,590\,000 + 10\,000$ (1% выкупная стоимость) = 1 600 000 рублей.

Как правило, первый (авансовый) платёж составляет 30 %, в нашем случае 300 000 руб. Реальные дополнительные ресурсы, которые предоставляет лизингодатель, составляют 700 000 рублей. Через 5 лет лизингополучатель в общей сумме дополнительно к первому платежу выплатит лизингодателю 1 300 000 руб. (700 000 руб. основной суммы плюс удорожание 600 000 руб.)

Таким образом, декларированная в данном примере ставка удорожания 12 % является аналогом привлечения внешнего финансирования под 17,14 % годовых.

В зависимости от техники лизинговые операции совершаются по разным схемам (рисунки 1 - 4).

Поскольку лизинговой компании часто не хватает собственных средств для осуществления лизинговых операций, то она может привлекать ссуды. Такая операция получила название лизинга с дополнительным привлечением средств (рисунок 2).

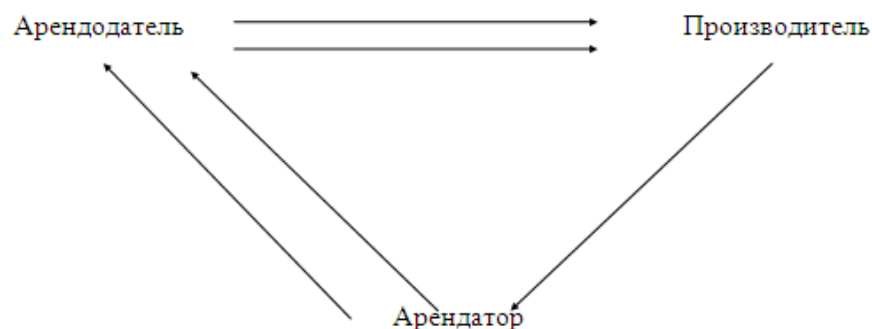


Рисунок 1. - Прямая лизинговая операция: 1 - заявка на оборудование; 3 - оборудование; 2 - плата за оборудование; 4 - арендные платежи.

Подсчитано, что свыше 85% всех сделок по лизингу являются лизингом с привлечением средств. Арендодатель берет долгосрочную ссуду у одного или нескольких кредиторов на сумму до 80% стоимости сдаваемых в аренду активов (без права регресса на арендатора), причем арендные платежи и оборудование служат обеспечением ссуды.

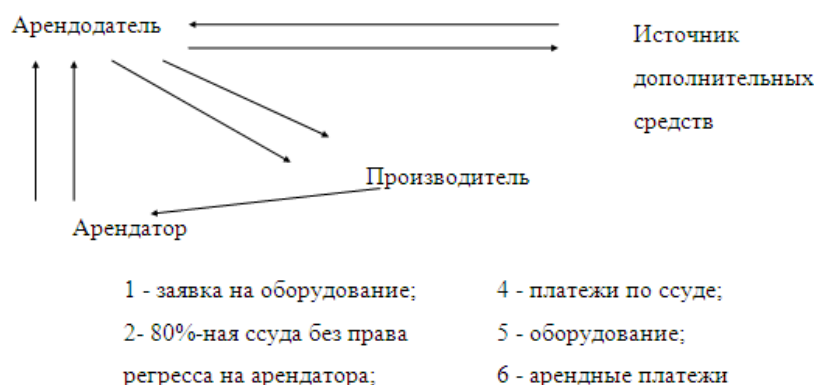


Рис. 2 – Лизинговая операция с привлечением ссуд.

Часто лизинг осуществляется не напрямую, а через посредника (рисунок 3).

Основной арендодатель получает преимущественное право на получение арендных платежей. В договоре обычно обуславливается, что в случае банкротства третьего звена арендная плата поступает основному арендодателю. Подобные сделки получили название “сублизинг”.



Рисунок 3 - Лизинговая операция через посредника.

Следует назвать и такой вид лизинга, как обратный лизинг (lease-back). Предположим, что у предприятия есть оборудование, но не хватает средств для производственной деятельности. Тогда оно продает это оборудование лизинговой компании, а последняя в свою очередь сдает его в лизинг этому же предприятию. У предприятия происходит временное высвобождение денежных средств (рис.4).

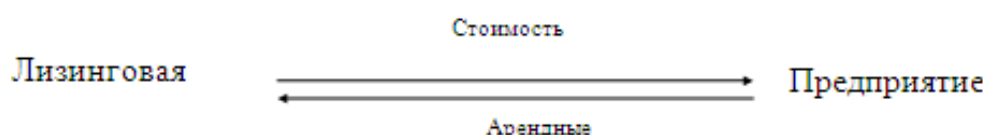


Рисунок 4 Обратный лизинг.

К такой сделке можно прибегать и тогда, когда у предприятия довольно низкий уровень доходов, и, следовательно, оно не может полностью воспользоваться льготами по ускоренной амортизации и налогообложению прибыли. Оно совершает сделку, а лизинговая компания получает налоговые льготы. В ответ она снижает ставку арендной платы.

3. Порядок проведения расчета целесообразности заключения лизингового контракта и пример его выполнения

Рассмотрим пример лизингового контракта арендатора – пассажирской транспортной компании (ПТК) и арендодателя - лизинговой компании (ЛК). Сторонами приняты следующие условия контракта (Таблица 1).

Таблица 1 – Исходные данные примера решения.

Стоимость Ц, тыс. у.е.	Полезный срок службы, t_a , лет	Оплата лизинга (ГПЛ), тыс. у.е.	Срок лизинга, t_l , лет	Уровень прибыли, %	Ссудная ставка, %
95	6	19 639,57	7	10	10

1. Объект лизинга - автобус, имеющий действительную стоимость в момент заключения контракта $C = 95000$ условных единиц (УЕ) и полезный срок службы $t_a = 6$ лет.

2. Срок лизинга $t_n = 7$ лет, ликвидационной стоимости и продления контракта не предусмотрено. Автобус возвращается к арендодателю по завершении сделки.

3. Арендатор производит оплату лизинга ежегодно равными долями по 19639,57 УЕ. Оплата производится в начале каждого года. Первая оплата - сразу после заключения контракта.

4. Арендатор оплачивает все попутные расходы, кроме налога на владение имуществом, который включается в ежегодные лизинговые платежи.

5. Доступная арендатору ссудная ставка составляет 10%. Уровень прибыли на вложенный капитал у арендодателя составляет 10%.

6. Арендатор амортизирует собственное оборудование того же типа по прямолинейному методу.

Последовательность этого расчета следующая (результаты в УЕ):

1) размер годового налога на имущество, у.е.:

$$ГНИ = Ц \cdot Н = 95000 \cdot 0,02 = 1900,$$

где Ц – стоимость объекта лизинга, у.е.;

Н- налог на имущество (2%);

2) Минимальный годовой лизинговый платеж, у.е.:

$$МГЛП = ГПЛ - ГНИ = 19639,57 - 1900 = 17739,57,$$

где ГПЛ – ежегодная оплата лизинга, у.е.

3) полный годовой лизинговый платеж, у.е.:

$$ПГЛП = МГЛП + ГНИ = 19639,57;$$

4) сокращение лизинговых обязательств за 1-й год лизинга, у.е.:

$$СЛО(1) = МГЛП = 17739,57;$$

5) минимальный общий лизинговый платеж, у.е.:

$$МОЛП = МГЛП \cdot t_{л} = 17739,57 \cdot 7 = 106437,42,$$

где $t_{л}$ - срок лизинга, лет.

6) чистый общий лизинговый платеж, у.е.:

$$ЧОЛП = МОЛП - Ц = 106437,42 - 95000 = 11437,42;$$

7) остаток лизинговых обязательств в начале первого года, у.е.:

$$ОЛО(1) = Ц = 95000;$$

8) остаток лизинговых обязательств в начале второго года, у.е.:

$$ОЛО(2) = ОЛО(1) - СЛО(1) = 95000 - 17739,57 = 77260,43;$$

9) процент по неоплаченным лизинговым обязательствам в первом году:

$$ПНО(1) = ПГЛП - СЛО(1) - ГНИ = 19639,57 - 17739,57 - 1900 = 0;$$

10) то же, за последующие годы:

$$ПНО(t) = ОЛО(t) \cdot r,$$

где r - процентная ставка;

$$ПНО(2) = ОЛО(2) \cdot 0,1 = 77260,43 \cdot 0,1 = 7726,04;$$

11) сокращение лизинговых обязательств во втором году (п. 9):

$$СЛО(2) = ПГЛП - ПНО(2) - ГНИ = 19639,57 - 7726,04 - 1900 = 10013,52;$$

12) остаток лизинговых обязательств во 2-м году:

$$ОЛО(3) = ОЛО(2) - СЛО(2) = 77260,43 - 10013,52 = 67246,91;$$

13) проценты по неоплаченным обязательствам за 3-й год:

$$ПНО(3) = ОЛО(3) \cdot r = 67246,91 \cdot 0.1 = 6724,69;$$

14) сокращение лизинговых обязательств в 3-м году (по аналогии с п.11):

$$СЛО(3) = 11014,88;$$

15) по аналогичной схеме проводим расчеты за 4-й, 5-й, 6-й и 7-й года.

Полученные данные сводим в график погашения капитального лизинга арендатором.

Таблица 1 - График погашения капитального лизинга арендатором.

Дата платежей	Годовой лизинговый платеж, уе	Налог на владение имуществом, уе	Процент по неоплаченным обязательствам, уе	Сокращение лизингового обязательства уе	Остаток лизингового обязательства уе
1.01.95	19 639,57	1 900,00	0,00	17 739,57	95 000,00
1.01.96	19 639,57	1 900,00	7 726,04	10 013,52	77 260,43
1.01.97	19 639,57	1 900,00	6 724,69	11 014,88	67 246,91
1.01.98	19 639,57	1 900,00	5 623,20	12 116,36	56 232,04
1.01.99	19 639,57	1 900,00	4 411,57	13 328,00	44 115,67
1.01.00	19 639,57	1 900,00	3 078,77	14 660,80	30 787,67
1.01.01	19 639,57	1 900,00	1 612,69	16 126,88	16 126,88
Всего	137 476,99	13 300,00	29 176,99	95 000,00	0,00

Из таблицы 1 следует, что стоимость финансирования лизинга составляет для арендатора 29176,96 у.е.

Считается, что лизинг предпочтительнее, если он обеспечивает большее финансирование компании, чем при займе. Предварительная оценка эф-

эффективности лизинга может быть проведена методом скорректированной ставки дисконтирования по формуле

$$A = C - \sum_{t=0}^{t_l} \frac{OH(t)}{1 + r^*}, \quad (1)$$

где C - стоимость лизингового оборудования, у.е.;
 t_l - срок (продолжительность) лизинга, лет;
 $OH(t)$ - отток наличности при лизинге в период t , у.е.;
 r^* - скорректированная ставка дисконтирования, %.

$$r^* = r \cdot (1 - C \cdot K_l), \quad (2)$$

где r - допустимая стоимость капитала (ссудная ставка), %;
 C - ставка налога на прибыль корпорации, %;
 K_l - коэффициент замещения, характеризующий эквивалентность единицы стоимости лизинговой задолженности и долга.

Если они эквивалентны, то $K_l = 1$. Если лизинговая задолженность заменяет только часть долга, то $K_l < 1$.

Например, при $r = 0,1$ (10%), $C = 0,46$ (46%) и $K_l = 0,9$ (90%) лизинговый поток наличности должен быть дисконтирован по $r^* = 0,10(1 - 0,46 \times 0,9) = 0,059$ или 5,9%.

Если в формуле (1) $A > 0$, то лизинг предпочтительнее другим методам привлечения финансирования

$$A = 95000 - \sum_{t=0}^{t_l} \frac{19639,57(7)}{1 + 0,09^*} = -31125,68.$$

Таким образом, лизинг предпочтительнее данным методом привлечения финансирования.

Условия контрактов по вариантам приводятся в таблице 3.

Вариант задания выбирается в соответствии с номером студента в журнале по списку.

Таблица 3 – Исходные данные по вариантам

№ варианта	Стоимость Ц, тыс. у.е.	Полезный срок службы, t_a , лет	Оплата лизинга, тыс. у.е.	Срок лизинга, t_l , лет	Уровень прибыли, %	Ссудная ставка, %
1	100	6	16,67	5	10	11
2	123	7	17,57	6	12	10
3	156	8	19,5	7	14	13
4	98	6	16,3	5	12	12
5	162	9	18	7	15	11
6	123	5	24,6	6	10	10
7	134	7	19,14	5	11	10
8	152	6	25,3	6	13	13
9	178	8	22,25	7	12	12
10	145	6	24,2	7	10	12
11	92	5	18,4	6	13	13
12	157	7	2,43	7	12	11
13	132	8	15,7	5	11	10
14	95	6	21,8	5	12	12
15	115	5	8,45	7	14	13
16	168	7	15,18	6	12	10

Методические рекомендации по организации обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется 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 не визуального 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 Университетом 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 вы-

полнение 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 видеомувеличителей 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.