

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

Кафедра транспортно-технологических машин и комплексов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.29 Основы научных исследований

Укрупненная группа направлений подготовки
23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация
Автомобили и тракторы

Квалификация (степень) выпускника Инженер

Форма обучения – очная, заочная

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, утвержденный МОН РФ 11.08.2016 г. № 1022
- 2) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол №11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

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

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

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры «Транспортно-технологические машины и комплексы», протокол № 13 от 31 августа 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1 Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения	5
1.2 Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения	6
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	8
2.1 Примерная формулировка «входных» требований.....	8
2.2 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)	9
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	9
3.1 Перечень общепрофессиональных (ОПК), профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, сформированные в компетентностном формате	10
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	11
4.1 Структура дисциплины.....	11
4.1.1 Структура дисциплины по очной форме обучения (полная программа)	11
4.1.2 Структура дисциплины по заочной форме обучения	12
4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций	14
4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)	15
4.4 Лабораторный практикум.....	16
4.4.1 Лабораторный практикум по очной форме обучения	16
4.4.2 Лабораторный практикум по заочной форме обучения	16
4.5 Практические занятия (семинары)	16
4.5.1 Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения	16
4.5.2 Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения	18
4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	20
4.6.1 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения	20
4.6.2 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения	21
5 ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	23
5.1 Информационные и образовательные технологии, используемые в учебном процессе	23
5.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	24
5.3 Методические указания по подготовке и проведению интерактивных занятий	25
6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	31
6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.....	31
6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	32
6.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	33
6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	35
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	42

7.1 Основная литература	42
7.2. Дополнительная литература.....	42
7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.....	43
8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	45
8.1 Методические указания к самостоятельной работе студентов.....	45
8.2 Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний.....	47
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	52
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ.....	53
Приложение 1	54
Приложение 2	68
Приложение 3.....	73
Приложение 4.....	96

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- развитие навыков проведения научных исследований, работы с научными работами, проведения экспериментов, обработки и обобщения результатов экспериментов, выравнивания их различными уравнениями регрессии; а также навыков планирования и постановки экспериментов; ознакомление с особенностями подготовки заявок на предполагаемое изобретение.

Задачами дисциплины является изучение:

- терминов и определений основных понятий в области научных исследований и испытаний, а именно что такое эксперимент, опыт, план эксперимента, планирование эксперимента, фактор и т.д.;
- современная теория и методика планирования эксперимента;
- ознакомление с сущностью и теоретическими основами и методами проведения научных исследований;
- порядка статистической обработки результатов исследований;
- законов распределения случайных величин;
- статистической обработки результатов парных экспериментов;
- планирования многофакторного эксперимента;
- порядок проведения патентных исследований и составления отчета о патентном исследовании;
- особенностей проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;
- особенности и правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент; **на промышленный образец.**

1.1 Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения

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

Система знаний по дисциплине «Основы научных исследований» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, специалист готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Дисциплина «Основы научных исследований» изучается студентами во втором семестре. Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты; раскрываются закономерности поведения научных исследований и основ патентования. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать

логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Семинарские и практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из экономической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов, эссе. Задания для самостоятельной работы 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.

5. при возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Основы научных исследований», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Основы научных исследований» следует усвоить:

- понятия, термины в области научных исследований и испытаний, а именно что такое эксперимент, опыт, план эксперимента, планирование эксперимента, фактор и т.д.;
- современную теорию и методику планирования эксперимента;
- теоретические основы и методы проведения научных исследований;
- порядка статистической обработки результатов исследований;
- законов распределения случайных величин;
- планирования многофакторного эксперимента;
- состояния уровня развития техники в отдельной области;
- порядок проведения патентных исследований и составления отчета о патентном исследовании;
- особенности и правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец.

1.2 Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами

студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

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

Студенты, изучающие дисциплину «Основы научных исследований» должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками (статистическими сборниками, материалами научных исследований по направлению будущей трудовой деятельности, конференций, статьями из периодических изданий, 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 студентов 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 практических занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (приложение 3. Методические указания к самостоятельной работе студентов). 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 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.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, 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 учебного курса 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 курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

При изучении дисциплины «Основы научных исследований» следует усвоить:

- понятия, термины в области научных исследований и испытаний;
- основные понятия: эксперимент, опыт, план эксперимента, планирование эксперимента, фактор и т.д.;
- современную теорию и методику планирования эксперимента;
- теоретические основы и методы проведения научных исследований;
- систему разработки и постановки продукции на производство, порядок выполнения научно-исследовательских работ;

- методы обработки результатов измерений основные положения, порядок статистической обработки результатов исследований;
- планирования многофакторного эксперимента;
- порядок проведения патентных исследований и составления отчета о патентном исследовании;
- правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец.

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.

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 специалиста.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Основы научных исследований» входит в базовую часть дисциплин (Б1.Б.29) ОПОП специальности Наземные транспортно-технологические средства, изучается в 4 семестре для очников и на 2,3 курсах для заочников.

Изучение курса предполагает, что преподаватель читает лекции, проводит практические занятия, организует самостоятельную работу студентов, проводит консультации, руководит докладами студентов на научно-практических конференциях, осуществляет текущий, промежуточный и итоговый формы контроля.

В лекциях излагаются основы изучаемой дисциплины.

Практические занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. Формы самостоятельной работы и реализации ее результатов многообразны: выступления на семинарах, рефераты, контрольные, зачеты, экзамены.

Консультации – необходимая форма оказания помощи студентам в их самостоятельной работе. Преподаватель оказывает помощь студентам при выборе тем докладов на научно-практические конференции, их подготовке и написанию статей и тезисов в сборники, публикуемые по результатам данных конференций.

Важным направлением организации изучения дисциплины «Основы научных исследований» является осуществление контроля усвоения изучаемого материала, с определенной целью с использованием инструментов текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

2.1 Примерная формулировка «входных» требований

Дисциплина «Основы научных исследований» относится к базовой части дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.11.01) ОПОП специалитета. Она изучается в 4 семестре студентами очной формы обучения и на 3 курсе студентами заочной формы обучения.

По результатам изучения дисциплины «Основы научных исследований» студент должен:

знать: терминологию и основную терминологию применяемую по дисциплине, базовые принципы и концепции основ научных исследований, направление развития техники и технологии в будущей профессиональной деятельности, современную теорию и методику планирования эксперимента, теоретические основы и методы проведения научных исследований, методы планирования многофакторного эксперимента, систему разработки и

постановки продукции на производство, порядок проведения патентных исследований и составления отчета о патентном исследовании, правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец, особенности составления плана эксперимента, планирование эксперимента, проведения эксперимента, выбор и обоснование наиболее значимых факторов в исследуемом процессе в современных условиях;

уметь: самостоятельно анализировать и аргументировать сущность научных исследований, анализировать информационные и статистические материалы по оценке состояния научных исследований и направления развития отрасли, хозяйствующего субъекта, используя современные методы обработки результатов исследований, статистические методы обработки, самостоятельно осуществлять сбор, обработку и анализ информации, относящейся к исследовательской деятельности, грамотно применять методы научных исследований, принимать решение по выбору основных факторов при планировании эксперимента, осуществлять разработку, проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе, оформлять заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец и оценку проектов по инновационным техническим разработкам бизнеса, применять полученную информацию для разработки альтернативных вариантов технических решений, использовать информационные технологии и прикладные программы, включая специализированные для обоснования и принятия оптимального решения при проведении научных исследований в будущей профессиональной деятельности;

владеть: методами сбора и обработки статистического материала, методами планирования экспериментов, основами разработки математических моделей сельскохозяйственных объектов, технологического оборудования для хранения и переработки плодов и овощей, а также основами оптимизации их параметров, основами статистических методов обработки и анализа экспериментально - теоретических исследований, методами научного поиска решений, навыками проведения экспериментальных исследований; подготовки и принятия аргументированных решений, методологией и инструментальным аппаратом прикладных и специализированных компьютерных программ для проведения имитационных исследований.

2.2 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	На которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.29		- Б1.Б.35 Конструкционные и защитно-отделочные материалы - Б2.Б.05(П) Производственная практика (научно-исследовательская работа)

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ

ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Перечень общепрофессиональных (ОПК), профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, сформированные в компетентностном формате

Номер /индекс компетенции/	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-6	способностью самостоятельно или в составе группы осуществлять научную деятельность, реализуя специальные средства и методы	научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований Система разработки и постановки продукции на производство порядок выполнения научно-исследовательских работ	изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований применять методы научных исследований, принимать решение по выбору основных факторов при планировании эксперимента	технической информацией, методами сбора и обработки статистического материала, методами планирования экспериментов
ПК-2	способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	Основные положения и требования к проведению экспериментов, основы проектирования, организации и управления производством особенности обработки результатов экспериментальных исследований. Исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения	обрабатывать результаты экспериментальных исследований, использовать информационные технологии и прикладные программы, включая специализированные для обоснования и принятия оптимального решения при проведении научных исследований	основами разработки математических моделей основами обработки результатов экспериментальных исследований, а также основами оптимизации их параметров
ПК-3	способностью проводить техническое и организационное обеспечение	Порядок проведения патентных исследований, нормативные документы на	применять методы научных исследований, принимать решение по выбору основных	технической информацией, историей и отечественным и зарубежным

	исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	проведение планирование эксперимента, отчет о научно-исследовательской работе, современную теорию и методику планирования эксперимента патентные исследования содержание и порядок проведения	факторов при планировании эксперимента, обрабатывать результаты экспериментальных исследований оформлять заявки на выдачу патента на полезную модель и тд.	опытом самостоятельно осуществлять сбор, обработку и анализ информации, относящейся к исследовательской деятельности
--	--	---	--	--

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

4.1 Структура дисциплины

4.1.1 Структура дисциплины по очной форме обучения (полная программа)

№ п/п	Семестр	Неделя семестра	Темы дисциплины (модуля)	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость, ч				Форма текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего	Лекция	Практические занятия	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	9	10
1	4	1-2	Тема 1. Введение в предмет. Определение и значение науки. Формы научных исследований, постановка вопроса и задачи исследований.	7	2	2	3	Собеседование с оценкой знаний
2	4	3-4	Тема 2. Теория инженерного Эксперимента. Нормативные документы на НИР. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ	8	2	2	4	Собеседование с оценкой знаний
3	4	5-6	Тема 3. Общая программа и методика планирования эксперимента. Исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения	8	2	2	4	Собеседование с оценкой знаний
4	4	7-8	Тема 4. Методы статистической обработки результатов исследования	8	2	2	4	Собеседование с оценкой знаний

			Значение стандарта статистического распределения. Вариационных ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения					
5	4	9-10	Тема 5. Общая методика обработки экспериментальных данных. Измерения прямые многократные Методы обработки результатов измерений основные положения	12	4	4	4	Собеседование с оценкой знаний
6	4	11-12	Тема 6. Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Особенности получения уравнения регрессии, линии тренда с использованием прикладных программ	8	2	2	4	Собеседование с оценкой знаний
7	4	13-14	Тема 7. Научно-техническая информация. Научные публикации, отчеты. Диссертация и автореферат диссертации. Отчет о научно-исследовательской работе.	7	2	2	3	Собеседование с оценкой знаний
8	4	15-16	Темы 8. Патентные исследования содержание и порядок проведения. Отчет о патентном исследовании.	7	2	2	3	Собеседование с оценкой знаний
9	4	17-18	Тема 9. Термины, патентное право стран мира. Право интеллектуальной собственности (ГК часть 4). Правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец	7	2	2	3	Собеседование с оценкой знаний
Итого по дисциплине:				72	20	20	32	зачет

Примечание: Л - лекции; ЛЗ - лабораторные занятия; ПЗ - практические занятия; СРС - самостоятельная работа студента

4.1.2 Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	курс	Неделя семестра	Темы дисциплины (модуля)	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость, ч					Форма текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего	Лекция	Практические занятия	Контроль	СРС	
1	2	3	4	5	6	7		9	10
1	2	1-2	Тема 1. Введение в предмет.	9	2			7	Собеседование с

			Определение и значение науки. Формы научных исследований, постановка вопроса и задачи исследований.						оценкой знаний
2	3	3-4	Тема 2. Теория инженерного Эксперимента. Нормативные документы на НИР. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ	8		1		7	Собеседование с оценкой знаний
3	3	5-6	Тема 3. Общая программа и методика планирования эксперимента. Исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения	9	1	1		7	Собеседование с оценкой знаний
4	3	7-8	Тема 4. Методы статистической обработки результатов исследования Значение стандарта статистического распределения. Вариационных ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения	8,5	0,5	1		7	Собеседование с оценкой знаний
5	3	9-10	Тема 5. Общая методика обработки экспериментальных данных. Измерения прямые многократные Методы обработки результатов измерений основные положения	8		1		7	Собеседование с оценкой знаний
6	3	11-12	Тема 6. Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Особенности получения уравнения регрессии, линии тренда с использованием прикладных программ	8		1		7	Собеседование с оценкой знаний
7	3	13-14	Тема 7. Научно-техническая информация. Научные публикации, отчеты. Диссертация и автореферат диссертации. Отчет о научно-исследовательской работе	8,5	0,5	1		7	Собеседование с оценкой знаний
8	3	15-16	Темы 8. Патентные исследования содержание и порядок проведения. Отчет о патентном исследовании.	5		1		4	Собеседование с оценкой знаний
9	3	17-18	Тема 9. Термины, патентное право стран мира. Право интеллектуальной собственности (ГК часть 4). Правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец	8		1	4	3	Собеседование с оценкой знаний

Итого по дисциплине:	72	4	8	4	56	зачет
----------------------	----	---	---	---	----	-------

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)			общее количество компетенций
	ОПК-6	ПК-2	ПК-3	
Тема 1. Введение в предмет. Определение и значение науки. Формы научных исследований, постановка вопроса и задачи исследований.	+		+	2
Тема 2. Теория инженерного Эксперимента. Нормативные документы на НИР. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ	+	+	+	4
Тема 3. Общая программа и методика планирования эксперимента. Исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения	+	+	+	4
Тема 4. Методы статистической обработки результатов исследования Значение стандарта статистического распределения. Вариационных ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения	+	+	+	4
Тема 5. Общая методика обработки экспериментальных данных. Измерения прямые многократные Методы обработки результатов измерений основные положения	+	+	+	4
Тема 6. Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Особенности получения уравнения регрессии, линии тренда с использованием прикладных программ	+	+		3
Тема 7. Научно-техническая информация. Научные публикации, отчеты. Диссертация и автореферат диссертации . Отчет о научно-исследовательской работе.	+	+	+	4
Темы 8. Патентные исследования содержание и порядок проведения. Отчет о патентном исследовании.	+	+	+	4
Тема 9. Термины, патентное право стран мира. Право интеллектуальной собственности (ГК часть 4). Правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец	+	+	+	4

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
Тема 1. Введение в предмет. Определение и значение науки. Формы научных исследований, постановка вопроса и задачи исследований.	<i>Знания:</i> терминологию и основную терминологию применяемую по дисциплине, базовые принципы и концепции основ научных исследований, направление развития техники и технологии в будущей профессиональной деятельности,
Тема 2. Теория инженерного Эксперимента. Нормативные документы на НИР. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ	<i>Знания:</i> особенности составления плана эксперимента, планирование эксперимента, проведения эксперимента, выбор и обоснование наиболее значимых факторов в исследуемом процессе в современных условиях современную теорию и методику планирования эксперимента, теоретические основы и методы проведения научных исследований
Тема 3. Общая программа и методика планирования эксперимента. Исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения	<i>Знания:</i> методы планирования многофакторного эксперимента, основ правового регулирования научных исследований, исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения. проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе.
Тема 4. Методы статистической обработки результатов исследования Значение стандарта статистического распределения. Вариационных ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения	<i>Знания:</i> обработки данных применительно к объектам профессиональной деятельности, в том числе с применением современных информационных систем и прикладных программ, современные методы обработки результатов исследований, статистические методы обработки,
Тема 5. Общая методика обработки экспериментальных данных. Измерения прямые многократные Методы обработки результатов измерений основные положения	осуществлять сбор, обработку и анализ информации, исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения. Математический аппарат для оценки ошибки опыта, эксперимента, Определение ошибки прибора
Тема 6. Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Особенности получения уравнения регрессии, линии тренда с использованием прикладных программ	<i>Знания:</i> основ разработки математических моделей сельскохозяйственных объектов, технологического оборудования для хранения и переработки плодов и овощей, а также основы оптимизации их параметров, анализа экспериментально - теоретических исследований,
Тема 7. Научно-техническая информация. Научные публикации, отчеты. Диссертация и автореферат диссертации. Отчет о научно-исследовательской работе	<i>Знания:</i> применения методов научного поиска решений, навыками проведения экспериментальных исследований; подготовки и принятия аргументированных решений. Структуру научного отчета и диссертации, требования к оформлению текста, аннотации, рисунков, таблиц и т.д.

Темы 8. Патентные исследования содержание и порядок проведения. Отчет о патентном исследовании.	<i>Знания:</i> порядок проведения патентных исследований и составления отчета о патентном исследовании, требования к отчету о патентном исследовании в области будущей профессиональной деятельности
Тема 9. Термины, патентное право стран мира. Право интеллектуальной собственности (ГК часть 4). Правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец	<i>Знания:</i> правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец, патентные исследования содержание и порядок проведения, отчет о научно-исследовательской работе

4.4 Лабораторный практикум

4.4.1 Лабораторный практикум по очной форме обучения

№ п/п	Название раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
		Не предусмотрены	0

4.4.2 Лабораторный практикум по заочной форме обучения

№№ п/п	Разделы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, ч
1	2	3	4
		Лабораторные занятия не предусмотрены	

4.5 Практические занятия (семинары)

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 «Основы научных исследований».

Она направлена на подготовку специалистов по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализации: «Автомобили и тракторы» способных оценить современные проблемы научных исследований на современном этапе развития техники, разработать мероприятия по созданию новых технических, технологических решений. 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. Форма практических занятий во многом определяется его темой. Практика показывает, что основные формы занятий следующие: беседа на основе составленного преподавателем плана (она наиболее приемлема при обсуждении одного из теоретических вопросов по проблемам темы или монографии), коллоквиум по разделу учебника или одной из монографий (коллоквиум предполагает прежде всего проверку

знаний по определенной теме, источникам, разделу курса); подготовка письменного доклада студентом, его устный доклад и обсуждение его на практическом занятии.

В планы практических занятий включены основные вопросы общего курса. В ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка. При подготовке сообщений и докладов следует широко использовать опубликованные источники, мемуарную и исследовательскую литературу. Учебники и учебные пособия студент использует по своему выбору. Каждому студенту в течение семестра следует прочитать не менее двух трудов, которые указаны в списке литературы или рекомендовано преподавателем из числа новых публикаций, составить краткий реферат и быть готовым к беседе по ним с преподавателем

Тематика практических занятий студентов очной формы обучения

№№ п/п	№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоем кость, час
1	2	3	4
1	Тема 1. Введение в предмет. Определение и значение науки. Формы научных исследований, постановка вопроса и задачи исследований.	Проведение научных исследований в условиях учебного заведения. Основное оборудование для проведения исследований, порядок их изучения	2
2	Тема 2. Теория инженерного Эксперимента. Нормативные документы на НИР. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ	Планирование многофакторного эксперимента. ГОСТ 24026-80 исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения	2
3	Тема 3. Общая программа и методика планирования эксперимента. Исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения	Парный эксперимент. Постановка эксперимента. Изучение характеристик измерительных приборов, определение их погрешности. Понятие неточности при измерениях. Ошибка опыта.	2
4	Тема 4. Методы статистической обработки результатов исследования Значение стандарта статистического распределения. Вариационных ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения	Статистическая обработка результатов исследований. Методика сбора информации методом пассивного эксперимента. Обработка данных выборочного массива с получением гистограммы распределения и других параметров.	4
5	Тема 5. Общая методика обработки экспериментальных данных. Измерения прямые многократные Методы обработки результатов измерений основные положения	Закон распределения случайных величин. Методика определения ошибки опыта, оценки неточности приборов и их использование при обработке результатов	2

6	Тема 6. Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Особенности получения уравнения регрессии, линии тренда с использованием прикладных программ	Построение зависимостей функций в среде прикладных программ, получение уравнений регрессии по результатам виртуальных экспериментальных исследований	2
7	Тема 7. Научно-техническая информация. Научные публикации, отчеты. Диссертация и автореферат диссертации. Отчет о научно-исследовательской работе	Проведение теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе статистических материалов	2
8	Темы 8. Патентные исследования содержание и порядок проведения. Отчет о патентном исследовании.	Изучение основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, изучение интернет портала Роспатента (ФИПС), поиск патентной информации по выбранной теме	2
9	Тема 9. Термины, патентное право стран мира. Право интеллектуальной собственности (ГК часть 4). Правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец	Особенности подготовки заявок на предполагаемое изобретение и рационализаторское предложение. Примеры оформления документов на заявки	2
	Итого		20

4.5.2 Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 4 практических занятий, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы курса. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить реферат и выступить с докладом на одном из практических занятий по выбранной тематике в рамках тем учебного курса. Форма практических занятий во многом определяется его темой. Практика показывает, что основные формы занятий следующие: беседа на основе составленного преподавателем плана (она наиболее приемлема при обсуждении одного из теоретических вопросов по проблемам темы), подготовка письменного доклада студентом, его устный доклад и обсуждение его на практическом занятии.

Тематика практических занятий по заочной форме обучения

№№	№ темы дисциплины	Тематика практических	Трудоем
----	-------------------	-----------------------	---------

п/п		занятий	кость, час
1	2	3	4
1	Тема 1. Введение в предмет. Определение и значение науки. Формы научных исследований, постановка вопроса и задачи исследований.	Проведение научных исследований в условиях учебного заведения. Основное оборудование для проведения исследований, порядок их изучения	
2	Тема 2. Теория инженерного Эксперимента. Нормативные документы на НИР. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ	Планирование многофакторного эксперимента. ГОСТ 24026-80 исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения	
3	Тема 3. Общая программа и методика планирования эксперимента. Исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения	Парный эксперимент. Постановка эксперимента. Изучение характеристик измерительных приборов, определение их погрешности. Понятие неточности при измерениях. Ошибка опыта.	1
4	Тема 4. Методы статистической обработки результатов исследования. Значение стандарта статистического распределения. Вариационные ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения	Статистическая обработка результатов исследований. Методика сбора информации методом пассивного эксперимента. Обработка данных выборочного массива с получением гистограммы распределения и других параметров.	4
5	Тема 5. Общая методика обработки экспериментальных данных. Измерения прямые многократные Методы обработки результатов измерений основные положения	Закон распределения случайных величин. Методика определения ошибки опыта, оценки неточности приборов и их использование при обработке результатов	1
6	Тема 6. Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Особенности получения уравнения регрессии, линии тренда с использованием прикладных программ	Построение зависимостей функций в среде прикладных программ, получение уравнений регрессии по результатам виртуальных экспериментальных исследований	1
7	Тема 7. Научно-техническая информация. Научные публикации, отчеты. Диссертация и автореферат диссертации. Отчет о научно-исследовательской работе	Проведение теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий	

		эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе статистических материалов	
8	Темы 8. Патентные исследования содержание и порядок проведения. Отчет о патентном исследовании.	Изучение основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, изучение интернет портала Роспатента (ФИПС), поиск патентной информации по выбранной теме	1
9	Тема 9. Термины, патентное право стран мира. Право интеллектуальной собственности (ГК часть 4). Правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец	Особенности подготовки заявок на предполагаемое изобретение и рационализаторское предложение. Примеры оформления документов на заявки	1
	Итого		8

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	Темы дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Тема 1. Введение в предмет. Определение и значение науки. Формы научных исследований, постановка вопроса и задачи исследований.	3	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, оценка выступления
2	Тема 2. Теория инженерного Эксперимента. Нормативные документы на НИР. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ	4	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
3	Тема 3. Общая программа и методика планирования эксперимента. Исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения	4	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
4	Тема 4. Методы статистической обработки результатов исследования Значение	4	Работа с литературой. Поиск, обзор	Обсуждение доклада,

	стандарта статистического распределения. Вариационных ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения		публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Опрос, их оценка
5	Тема 5. Общая методика обработки экспериментальных данных. Измерения прямые многократные Методы обработки результатов измерений основные положения	4	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
6	Тема 6. Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Особенности получения уравнения регрессии, линии тренда с использованием прикладных программ	4	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
7	Тема 7. Научно-техническая информация. Научные публикации, отчеты. Диссертация и автореферат диссертации. Отчет о научно-исследовательской работе.	3	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
8	Темы 8. Патентные исследования содержание и порядок проведения. Отчет о патентном исследовании.	3	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
9	Тема 9. Термины, патентное право стран мира. Право интеллектуальной собственности (ГК часть 4). Правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец	3	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
	Итого	32		

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

№ № п/п	Темы дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	2	3	4	5
1	Тема 1. Введение в предмет. Определение и значение науки.	7	Работа с литературой. Поиск,	Обсуждение доклада,

	Формы научных исследований, постановка вопроса и задачи исследований.		обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору.	Опрос, их оценка
2	Тема 2. Теория инженерного Эксперимента. Нормативные документы на НИР. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ	7	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
3	Тема 3. Общая программа и методика планирования эксперимента. Исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения	7	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
4	Тема 4. Методы статистической обработки результатов исследования Значение стандарта статистического распределения. Вариационных ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения	7	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
5	Тема 5. Общая методика обработки экспериментальных данных. Измерения прямые многократные Методы обработки результатов измерений основные положения	7	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
6	Тема 6. Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Особенности получения уравнения регрессии, линии тренда с использованием прикладных программ	7	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
7	Тема 7. Научно-техническая информация. Научные публикации, отчеты. Диссертация и автореферат диссертации. Отчет о научно-	7	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка

	исследовательской работе		источников, подготовка доклада заключения по обзору	
8	Темы 8. Патентные исследования содержание и порядок проведения. Отчет о патентном исследовании.	4	Работа с учебной литературой	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
9	Тема 9. Термины, патентное право стран мира. Право интеллектуальной собственности (ГК часть 4). Правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец	3	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
Итого		56		

5 ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1 Информационные и образовательные технологии, используемые в учебном процессе

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Формируемые компетенции (указывается код компетенции)	Информационные и образовательные технологии
1	2	3	4	5
1.	Тема 1. Введение в предмет. Определение и значение науки. Формы научных исследований, постановка вопроса и задачи исследований.	Практ. занятие 1. Самостоятельная работа	ОПК-6; ПК-3;	Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Тема 2. Теория инженерного Эксперимента. Нормативные документы на НИР. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ	Практ. занятие 2. Самостоятельная работа	ОПК-6; ПК-2; ПК-3	Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций
3.	Тема 3. Общая программа и методика планирования эксперимента. Исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения	Практ. занятие 3. Самостоятельная работа	ОПК-6; ПК-2; ПК-3	Дискуссия Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций

4.	Тема 4. Методы статистической обработки результатов исследования Значение стандарта статистического распределения. Вариационных ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения	Практ. занятие 4 Самостоятельная работа	ОПК-6; ПК-2; ПК-3	Занятия на тренажерах Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
----	---	--	-------------------	---

5.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	ПР	Решение ключевых задач и анализ конкретных ситуаций: Ознакомление реальными научными исследованиями проводимыми в производстве. Анализ научного потенциала в вузе, НИИ, в производствее	0,5
4	ПР	Решение ключевых задач и анализ конкретных ситуаций: Анализ Нормативных документы по НИР. Основные требования Системы разработки и постановки продукции на производство.	0,5
4	ПР	Решение ключевых задач и анализ конкретных ситуаций: Составление общей программы и методики для конкретного исследования по плану эксперимента. Особенности исследовательских испытаний, планирование эксперимента.	1
4	ПР	Решение ключевых задач и анализ конкретных ситуаций по методам статистической обработки результатов исследования Рассмотрение примера расчета статистического распределения. Вариационных ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения	1
4	ПР	Решение ключевых задач и анализ конкретных ситуаций: Выбор общей методики и обработка экспериментальных данных в соответствии с поставленной задачей в среде MSExcel, формулирование выводов	0,5
4	ПР	Решение ключевых задач и анализ конкретных ситуаций: Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Особенности получения уравнения регрессии, линии тренда в среде MSExcel	1
4	ПР	Решение ключевых задач и анализ конкретных ситуаций: Научно-техническая информация. Работа на сайте ФИПС (Роспатента), поиск описаний в конкретной отрасли машиностроения. Обзор структуры диссертация и автореферата	1

		диссертации. Требования к отчету о научно-исследовательской работе	
4	ПР	Решение ключевых задач и анализ конкретных ситуаций: Поиск патентов и их анализ в соответствии с выбранной темой.. Обзор и особенности составления отчета о патентном исследовании.	1
4	ПР	Решение ключевых задач и анализ конкретных ситуаций: Особенности ГК часть 4, понятие служебное изобретение. Оформление и заполнение стандартных форм в соответствии с правилами оформления заявки на выдачу патента (полезную модель, промышленный образец, изобретение, евразийский патент, промышленный образец)	0,5

5.3 Методические указания по подготовке и проведению интерактивных занятий

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

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

Задачами интерактивных форм обучения являются:

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

Порядок организации интерактивных занятий по дисциплине

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

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. **Цель** состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою

успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дать знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

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

Принципы работы на интерактивном занятии:

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

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

В учебной дисциплине «Финансовый анализ» используются три вида интерактивных занятий:

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

Проблемная лекция. Активность проблемной лекции заключается в том, что преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает слушателей в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, они самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен был сообщить в качестве новых знаний. При этом преподаватель, используя определенные методические приемы включения слушателей в общение, как бы вынуждает. «подталкивает» их к поиску правильного решения проблемы. На проблемной лекции слушатель находится в социально активной позиции, особенно когда она идет в форме живого диалога. Он высказывает свою позицию, задает вопросы, находит ответы и представляет их на суд всей аудитории. Когда аудитория привыкает работать в диалогических позициях, усилия педагога окупаются сторицей – начинается совместное творчество. Если традиционная лекция не позволяет установить сразу наличие обратной связи между аудиторией и педагогом, то диалогические формы взаимодействия со слушателями позволяют контролировать такую связь.

Лекция становится проблемной в том случае, когда в ней реализуется принцип проблемности, а именно:

- дидактическая обработка содержания учебного курса до лекции, когда преподаватель разрабатывает систему познавательных задач – учебных проблем, отражающих основное содержание учебного предмета;
- развёртывание этого содержания непосредственно на лекции, то есть построение лекции как диалогического общения преподавателя со студентами.

Диалогическое общение – диалог преподавателя со студентами по ходу лекции на тех этапах, где это целесообразно, либо внутренний диалог (самостоятельное мышление), что наиболее типично для лекции проблемного характера. Во внутреннем диалоге студенты вместе

с преподавателем ставят вопросы и отвечают на них или фиксируют вопросы для последующего выяснения в ходе самостоятельных заданий, индивидуальной консультации с преподавателем или же обсуждения с другими студентами, а также на семинаре.

Диалогическое общение – необходимое условие для развития мышления студентов, поскольку по способу своего возникновения мышление диалогично. Для диалогического общения преподавателя со студентами необходимы следующие условия:

- преподаватель входит в контакт со студентами как собеседник, пришедший на лекцию «поделиться» с ними своим личным опытом;

- преподаватель не только признаёт право студентов на собственное суждение, но и заинтересован в нём;

- новое знание выглядит истинным не только в силу авторитета преподавателя, учёного или автора учебника, но и в силу доказательства его истинности системой рассуждений;

- материал лекции включает обсуждение различных точек зрения на решение учебных проблем, воспроизводит логику развития науки, её содержания, показывает способы разрешения объективных противоречий в истории науки;

- общение со студентами строится таким образом, чтобы подвести их к самостоятельным выводам, сделать их соучастниками процесса подготовки, поиска и нахождения путей разрешения противоречий, созданных самим же преподавателем;

- преподаватель строит вопросы к вводимому материалу и стимулирует студентов к самостоятельному поиску ответов на них по ходу лекции.

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

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

Важной задачей при организации «круглого стола» является:

- обсуждение в ходе дискуссии одной-двух проблемных, острых ситуаций по данной теме;

- иллюстрация мнений, положений с использованием различных наглядных материалов (схемы, диаграммы, графики, аудио-, видеозаписи, фото-, кинодокументы);

- тщательная подготовка основных выступающих (не ограничиваться докладами, обзорами, а высказывать свое мнение, доказательства, аргументы).

При проведении «круглого стола» необходимо учитывать некоторые особенности:

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

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

«Круглый стол» целесообразно организовать следующим образом:

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

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

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

4) В ходе занятия вопросы раскрываются в определенной последовательности.

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

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

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

Роль организатора «круглого стола» сводится к следующему:

- заранее подготовить вопросы, которые можно было бы ставить на обсуждение по выводу дискуссии, чтобы не дать ей погаснуть;
- не допускать ухода за рамки обсуждаемой проблемы;
- обеспечить широкое вовлечение в разговор как можно большего количества студентов, а лучше — всех;
- не оставлять без внимания ни одного неверного суждения, но не давать сразу же правильный ответ; к этому следует подключать учащихся, своевременно организуя их критическую оценку;
- не торопиться самому отвечать на вопросы, касающиеся материала дискуссии: такие вопросы следует переадресовывать аудитории;
- следить за тем, чтобы объектом критики являлось мнение, а не участник, выразивший его.
- сравнивать разные точки зрения, вовлекая учащихся в коллективный анализ и обсуждение, помнить слова К.Д. Ушинского о том, что в основе познания всегда лежит сравнение.

Эффективность проведения дискуссии зависит от таких факторов, как:

- подготовка (информированность и компетентность) студента по предложенной проблеме;
- семантическое однообразие (все термины, дефиниции, понятия и т.д. должны быть одинаково поняты всеми учащимися);
- корректность поведения участников;
- умение преподавателя проводить дискуссию.

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

Деловая игра — средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности (включая экстремальные) методом поиска новых способов ее выполнения. Деловая игра имитирует различные аспекты человеческой активности и социального взаимодействия. Игра также является методом эффективного обучения, поскольку снимает

противоречия между абстрактным характером учебного предмета и реальным характером профессиональной деятельности. Существует много названий и разновидностей деловых игр, которые могут отличаться методикой проведения и поставленными целями: дидактические и управленческие игры, ролевые игры, проблемно-ориентированные, организационно-деятельностные игры и др.

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

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

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

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

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

Условия проведения деловых игр:

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

Пример правил деловой игры:

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

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

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

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

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

Пример прав и обязанностей участников:

1) Преподаватель:

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

2) Экспертная группа:

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

3) Участники игры:

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

Критерии оценивания работы студентов на интерактивных занятиях

Каждая форма интерактивного занятия нацелена на формирование у студентов навыков коллективной работы, а также навыков формулирования собственных выводов и суждений относительно проблемного вопроса. Вместе с тем, формы проведения предусмотренных занятий различаются, поэтому критерии оценивания устанавливаются отдельно для каждой формы занятий. Максимальный балл за участие в круглом столе, учебной дискуссии или деловой игре для студентов очной формы обучения – 2 балла.

Критерии оценивания работы студента на круглом столе

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

Критерии оценивания работы студента в учебной дискуссии

Критерий	ДО	ЗО
Демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы,	2,0	2,5

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

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

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

Рабочей программой дисциплины «Основы научных исследований» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-6 способностью самостоятельно или в составе группы осуществлять научную деятельность, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	Б1.Б.29	Основы научных исследований	1
	Б1.Б.35	Конструкционные и защитно-отделочные материалы	2
ПК-2 способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	Б1.Б.29	Основы научных исследований	1
	Б2.Б.05(П)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	2
ПК-3 способностью проводить техническое и	Б1.Б.29	Основы научных исследований	1

организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	Б2.Б.05(П)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	2
--	------------	---	---

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

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

Текущий контроль осуществляется в виде оценивания ответов студентов во время опросов (коллоквиумов), письменного и компьютерного тестирования, выступлений на практических занятиях, индивидуальных домашних заданий (расчетных заданий) и эссе. Контрольное тестирование проводится на третьем, шестом, двенадцатом и компьютерное тестирование на шестнадцатом практических занятиях, при этом выявляется готовность студентов к практической работе - оценивается до 10 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого практического занятия – 5 баллов.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме экзамена, включающие теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают зачет и экзамен по курсу.

Общий балл студента по успеваемости складывается из следующих составляющих:

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
<i>Обязательные</i>			
Выступления на практическом занятии	5	3	15
Контроль самостоятельной работы студентов - опрос (коллоквиум)	4	4	16
Защита расчетных заданий	4	3	12
Контрольное тестирование качества полученных знаний работа в MOODL	1	10	10
Итого	-	-	53
<i>Дополнительные</i>			
Выступление с рефератом, докладом, сопровождающееся мультимедийной презентацией	1	10	10
Дополнительные индивидуальные домашние задания	2	5	10
эссе	1	3	3
итого			23

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Основы научных исследований» для студентов заочной формы обучения

	Вид занятия	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
ур	практическое	Текущий	Выступление на семинаре,	ОПК-6; ПК-2; ПК-3

	занятие 1	контроль	оценка выступления	
	практическое занятие 2	Текущий контроль	Выступление на семинаре, оценка выступления	ОПК-6; ПК-2; ПК-3
	практическое занятие 3	Текущий контроль	Занятия в компьютерных классах с выходом в интернет.	ОПК-6; ПК-2; ПК-3
	практическое занятие 4	Текущий контроль	Занятия в компьютерных классах с выходом в интернет.	ОПК-6; ПК-2; ПК-3
	практическое занятие 5	Текущий контроль	Контрольно-тестовый опрос - работа в MOODL	ОПК-6; ПК-2; ПК-3
	Зачет	Промежуточная аттестация	Вопросы к Зачету	ОПК-6; ПК-2; ПК-3

Оценка «зачтено», «удовлетворительно» выставляется студенту, 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 практических занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

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

Наличие собственной точки зрения	2,0
Наличие презентации	5,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,3
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,2
Итого	10

Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету/экзамену. 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:

Критерий оценки	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	2
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	1,5
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	1,0
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	0,5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	0,2

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 7 баллов. За семестр по результатам тестирования студент может набрать до 21 балла.

Критерии оценивания индивидуальных домашних (расчетных) заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение задания – 2 балла. Итоговый результат формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Правильность расчетов	0,4
Логичность, последовательность расчетов	0,2
Оригинальность, отсутствие заимствований	0,4
Обоснованность и доказательность выводов в работе	1,0
Итого	2,0

Оценивается эссе максимум в 3 балла, которые формируют премиальные баллы студента за дополнительные виды работ, либо баллы, необходимые для получения допуска к зачету /экзамену. Эссе оценивается в соответствии со следующими критериями:

Критерий	Балл
Соответствие содержания заявленной теме	0,3
Логичность и последовательность изложения	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,2
Обоснованность выводов, наличие примеров и пояснений	0,8
Использование в эссе финансовой, упрощенной терминологии	0,2
Итого	3

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе.

Промежуточная аттестация направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Основы научных исследований».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы научных исследований» включает:

- зачёт.

Зачёт проводится в виде собеседования или письменного ответа на вопросы и включает 3 вопроса, один из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а два оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме.

Вопросы к зачёту 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).

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачёту

1. Сколько типов ученых выделяет науковедение.
2. Дать определение науки.
3. Цель науки как сферы деятельности человека.
4. Сформулировать понятие «Задачи науки».
5. Сформулировать понятие «Научное исследование».
6. Перечислить основные формы научных исследований и на что они направлены.
7. Сформулировать понятие «Постановка вопроса».
8. Сформулировать понятие «Предмет исследования».
9. Сформулировать понятие «Объект исследования».
10. Что включают в себя требования к объекту исследования.
11. Сформулировать понятие «Задачи исследования».
12. Сформулировать понятие «Программа и методика экспериментальных исследований».
13. Сформулировать понятие «Методика экспериментов».
14. Основные исходные данные для разработки методики.
15. В зависимости от чего выбирают конкретный вид критерия эффективности.
16. Сформулировать понятие «Задача обработки опытных данных».
17. На сколько этапов условно делится обработка опытных данных.
18. В чем заключается проверка полноты информации.
19. В чем заключается проверка пригодности информации.
20. Что позволяет критериальная обработка результатов исследований.
21. Что дает графическое изображение результатов опытов.
22. Что называется эмпирическими формулами.
23. Из каких этапов состоит процесс подбора эмпирических формул.

24. Какой ряд направлений выделяют в информатике.
25. Что является важнейшим компонентом системы информационного обеспечения.
26. Что получили название информационных продуктов.
27. Сформулировать понятие «Коллоквиум».
28. Сформулировать понятие «Реферат».
29. Сформулировать понятие «Автореферат».
30. Сформулировать понятие «Рецензия».
31. Сформулировать понятие «Монография».
32. Сформулировать понятие «Брошюра».
33. Сформулировать понятие «Диссертация».

Образцы тестовых заданий

Оценка освоения компетенций с помощью тестов используется в учебном процессе по дисциплине «Основы научных исследований» как контрольный срез знаний два раза в одном учебном семестре. Тестирование, как правило, проводится в электронной форме.

База тестов

Тема 1. Введение в предмет. Определение и значение науки. Формы научных исследований, постановка вопроса и задачи исследований.

На сколько типов наукоедение делит ученых:

1. на «5»; 2. на «7»; 3. на «8»; 4. на «2».

2. Назовите один из правильных типов ученых:

1. сангвиник; 2. механик; 3. организатор; 4. пионер.

3. Дайте определение науке:

1. система знаний об объективном мире, законах его развития; 2. система наблюдений необходимых в деятельности; 3. система знаний об отдельных параметрах; 4. система взаимосвязанных знаний.

4. В чем цель науки как сферы деятельности человека:

1. применение опыта в деятельности; 2. практическое применение знаний о мире и его законах в человеческой деятельности; 3. накопление знаний; 4. выявление необходимых явлений.

5. Научное исследование - это:

1. определенные действия направленные на изучение чего-либо; 2. выявление причинных следствий; 3. выполнение запланированных исследований; 4. процесс установления, процесс выработки и накопления новых научных знаний.

6. По целевому назначению выделяют следующие основные формы научных исследований:

1. фундаментальные, прикладные, поисковые и разработки;
2. фундаментальные, прикладные, поисковые;
3. основные, обязательные, вторичные;
4. первоначальные, второстепенные

7. Какими науками уточняются для конкретных систем проявления законов, выявленных фундаментальными науками:

1. основными;
2. второстепенными;
3. обязательными;
4. прикладными.

8. Объект исследования - это:

1. законченный элемент, выполняющий вполне определенные функции;
2. предмет исследования;
3. вещь, поддающаяся изучению;
4. объект, неизвестный еще никому.

9. Какие требования предъявляются к объекту исследования:

1. типичность, перспективность, доступность;
2. логичность, определенность;
3. типичность, доступность;
4. перспективность, доступность.

10. Требования к задачам исследования следующие:

1. завершенность, определенность;
2. неограниченность количества задач, перспективность;
3. логический подход, умеренность;
4. конкретность задач, ограничение количества задач, возможность реализации полученных решений.

Темы 2.

- 1.** Программа экспериментальных исследований должна отвечать на вопросы:
что исследуется, как исследовать; в какие сроки, с какой целью, для чего;
что исследуется, должно быть достигнуто, в какие сроки, кем; как исследовать, что делать, как выполнить, как определить.

2. Методика - это: технология познания; технология мышления; технология организации; технология исследования.

3. Назовите одну из основных исходных данных для разработки методики экспериментов:

1. программа экспериментов;
 2. программа работы;
 3. программа определения данных;
 4. программа выявления факторов.
4. Все факторы, оказывающие влияние на изучаемое явление, можно разделить на:

1. основные и дополнительные;
2. важные и вторичные;
3. основополагающие и критичные;
4. особые и обыкновенные.

5. Оптимальное решение, относящееся к отдельному механизму или узлу: является оптимальным для всего агрегата;

2. будет предпочтительным для всего агрегата;
3. не будет оптимальным для всего агрегата;
4. будет определяющим для всего агрегата.

6. Конкретный вид критерия эффективности выбирают в зависимости:

1. от факторов и условий;
2. от поставленной цели и условий, для которых выбирается решение;
3. от поставленных задач и ограничений;
4. от поставленных вопросов и замечаний.

7. В каком случае показатель может стать критерием эффективности:

1. когда показатель характеризует второстепенную сторону процесса;
2. когда показатель характеризует весь процесс;
3. когда показатель характеризует часть процесса;
4. когда показатель характеризует главную наиболее существенную сторону процесса.

8. Количественная мера соответствия решений поставленной цели есть:

1. критерий разумности;
2. критерий однозначности;
3. критерий эффективности;
4. критерий законченности.

Темы 3

1. На сколько этапов условно делится обработка опытных данных:

- на 1; на 2;
- на 3; на 4.

2. Назовите этапы обработки опытных данных:

1. подготовка к обработке, основная обработка;
2. основная обработка, обработка в процессе анализа;
3. подготовка к обработке, обработка в процессе анализа;
4. подготовка к обработке, основная обработка, обработка в процессе анализа.

3. Методы математической статистики используют для:

1. обработки и анализа полезной информации;
2. получения информации;
3. выявления полезной информации;
4. определения нужной информации.

4. Какие методы обработки используют при анализе опытных данных:

1. графический, аналитический;
2. графический, табличный;
3. аналитический и табличный;
4. графический, аналитический и табличный.

5. После окончания выполнения опытов в каком порядке дается оценка всей информации:

1. проверка полноты информации, проверка пригодности информации, порядок обработки материалов;
2. проверка пригодности информации, проверка полноты информации, порядок обработки материалов;
3. порядок обработки материалов, проверка полноты информации, проверка пригодности информации;
4. проверка пригодности информации, порядок обработки материалов, проверка полноты информации.

6. Общей формой, используемой при обработке результатов опытов, является:

1. графики;
2. числовые данные;
3. таблицы;
4. ряд чисел.

7. При обработке осциллографических записей негодные части осциллограммы следует:

1. отбраковывать;
2. брать на заметку;
3. учитывать в дальнейшем;
4. оставлять для обработки.

8. При скольких процентах выхода всего числа пиков кривой за пределы диаграммы всю осциллограмму бракуют:

1. 4-5%;
2. 5-7%;
3. 7-9% ;
4. 14-15%.

9. Не более скольких процентов максимумов и минимумов находящихся за пределами осциллограммы дает нам право считать запись удовлетворительной:

1. не более 3%;
2. не более 5%;
3. не более 1%;
4. не более 7%.

Темы 4.

1. Какое изображение опытных данных дает наиболее наглядное представление о результатах эксперимента:

1. табличное;
2. графическое;
3. в виде ряда чисел;
4. аналитическое.

2. Какую систему координат применяют для графического изображения результатов измерений:

1. прямоугольную
2. плоскую
3. пространственную
4. многомерную

3. Что необходимо знать прежде, чем строить график:

1. исходные данные исследуемого явления;
2. максимум и минимум в числовых данных;
3. ход (течение) исследуемого явления;
4. повторность данных.

4. Точки на графике необходимо соединять:

1. прямыми отрезками;
2. плавной линией;
3. как попало;
4. криволинейно с перегибами.

5. Резкое искривление графика объясняется:

1. погрешностями измерений;
2. наличием максимумов в отдельных областях графика;
3. наличием характерных точек;
4. наличием особых данных.

6. Метод разделения переменных применяют, когда приходится иметь дело с:

1. двумя переменными;
2. одной переменной;
3. четырьмя переменными;
4. тремя переменными.

7. Координатные сетки бывают:

1. неравномерными и с погрешностями;
2. равномерными и с погрешностями;
3. равномерными и неравномерными;
4. равноудаленные и равноприближенные.

8. У каких координатных сеток ординаты и абсциссы имеют равномерную шкалу:

1. равномерных;
2. неравномерных;

3. равноудаленных;
4. равноприближенных.

9. Какая координатная сетка имеет равномерную ординату и логарифмическую абсциссу:

1. логарифмическая;
2. полулогарифмическая;
3. вероятностная;
4. равномерная.

10. Какая координатная сетка имеет ординату равномерную и по абсциссе

- вероятностную шкалу:

1. логарифмическая;
2. полулогарифмическая;
3. вероятностная;
4. равномерная.

Темы 5.

1. Важнейшим компонентом системы информационного обеспечения является:

1. новая научно-техническая информация;
2. новые данные;
3. новые наблюдения;
4. новое мышление.

2. Базы данных можно подразделить на :

1. факторные;
2. библиографические;
3. фактографические;
4. библиографические и фактографические.

3. Какие базы данных содержат так называемую «вторичную» информацию, т.е. сведения о публикациях:

1. фактографические;
2. библиографические;
3. факторные;
4. графические.

4. Если один и тот же пакет прикладных программ позволяет получать целый ряд информационных продуктов, его называют:

1. интегральным;
2. базовым;
3. переходным;
4. общим.

5. Форма коллективных встреч, где как правило, обмениваются мнениями ученые различных направлений - это:

1. симпозиум;
2. коллоквиум;
3. конференция;
4. съезд.

6. Полуофициальная беседа с заранее подготовленными докладами, а также выступлениями экспромтом - это :

1. симпозиум;
2. коллоквиум;
3. конференция;
4. съезд.

7. Краткое изложение научного труда, выполненное самим автором произведения, напечатанное типографическим способом - это :

1. реферат;
2. автореферат;
3. тезис;
4. брошюра.

8. Научный труд, в котором подробно и всесторонне исследуют и освещают какую либо одну проблему или тему - это:

1. реферат;
2. автореферат;
3. монография;
4. тезис;

9. Произведение небольшого объема, как правило, научно-популярного характера - это:

1. реферат;
2. автореферат;
3. тезис;
4. брошюра.

10. Форма научного исследования, которое представляют для соискания ученой степени и защищают публично на заседании специализированного совета при вузе или научной организации - это :

1. реферат;
2. автореферат;
3. монография;
4. диссертация.

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.

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 экземпляров в библиотеке
1	Основы научных исследований и патентоведение	В.Е. Рязанов, М.А. Ершов; П. В. Зайцев, А. Г. Васильев.	2011, Чебоксары: ФГОУ ВПО ЧГСХА	1-9	4	5
2	Основы научных исследований [Электронный ресурс]. Учебное пособие для бакалавров Режим доступа - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394018008.html	Шкляр М.Ф.	4-е изд. - М.: Издательско- торговая корпорация "Дашков и К", 2012	1-9	4	Электрон. ресурс
3	Основы научных исследований [Текст]: учебное пособие /	Б. И. Герасимов [и др.].	- М.: ФОРУМ, 2009	1-9	4	10

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Основы научных исследований. Учебное пособие/- 5-е изд. Режим доступа – http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021626.html	М. Ф. Шкляр.	2014. - М.: Издательско- торговая корпорация "Дашков и К",.	1-5	6	2
2	Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта: Учебное пособие. – Режим доступа:- http://znanium.com/bookread.p	Коваленко Н. А.	2013. М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знан.,			Электрон. ресурс

	hp?book=37633					
3	Основы научных исследований и изобретательства [Текст] / И. Б. Рыжков. - 2-е изд., стер	Рыжков, И.Б.	2013 - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань,	1-5	6	1
4	Методология научных исследований. Учебник. — Режим доступа: http://www.biblio-online.ru	Мокий М.С.,	2016. – М: Научная школа..	1-5	6	Электрон. ресурс

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение

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).

Интернет ресурсы:

Справочно-поисковые системы	
Рамблер	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.rambler.ru
Яндекс	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.ya.ru
Портал "Известия науки"	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.inauka.ru
Информационные агентства	
Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России)	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.gpntb.ru/
Электронная Библиотека Диссертаций	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://diss.rsl.ru/?lang=ru
Научно - методические издания по охране интеллектуальной собственности, изобретательству и патентному делу	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.prometeus.nsc.ru/patent/patguide/methdiv.ssi
Информационно-поисковая система	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.patika.ru/BesplatniyslovarniypoiskFIPS.html
Web-кабинет ученого. Библиотека становится ближе	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://i.uran.ru/webcab/
Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека (ЭБС) на базе технологии Контекстум (всего произведений: 476521)	Электронный ресурс. – Режим доступа: https://rucont.ru/rubric
Интерфакс	– Режим доступа: http://www.interfax.ru
Словари и энциклопедии на Академике	Электронный ресурс. – Режим доступа:

Статистическая обработка экспериментальных данных	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://net.eurekanet.ru/yellow/info/lab1.html
- Закон распределения дискретной случайной величины;	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.nuru.ru/teorver/009.htm
Полный факторный эксперимент;	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://appmath.narod.ru/page6.html
Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.statsoft.ru/home/portal/textbookind/modules/examples/plan.htm
Федеральная служба государственной статистики	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.gks.ru
Российское образование. Федеральный образовательный портал: учреждения, программы стандарты	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.edu.ru/
Журнал «Изобретательство и патентование»	Электронный ресурс. – Режим доступа: https://studopedia.su/7_28329_izobretatelstvo-i-patentovedenie.html
Журнал «Патентное дело»	Электронный ресурс. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%BE
Электронная библиотечная система «Консультант студента»	Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book
Словари	http://slovari.yandex.ru/dict/glossary/
Периодические издания	
Журнал «Патентный поверенный»,	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.patentinfo.ru/
Журнал «Изобретательство. Патентование»	Электронный ресурс. – Режим доступа: https://delpress.ru/catalog/science/tehnicheskie_nauki/izobretatelstvo_patentovedenie/1.html
Научный журнал «Фундаментальные исследования»	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.fundamental-research.ru/
Научный журнал «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований»	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.applied-research.ru/
Правовые системы	
Гарант	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.garant.ru/
Консультант +	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru
Кодекс	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.kodeks.ru/

8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

8.1 Методические указания к самостоятельной работе студентов

Изучение дисциплины «Основы научных исследований» 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 рефератов, 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.

Самостоятельный контроль знаний студентами позволяет сформировать следующие компетенции:

ОПК-6 способностью самостоятельно или в составе группы осуществлять научную деятельность, реализуя специальные средства и методы получения нового знания
ПК-2 способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе
ПК-3 способностью проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля
1.	Тема 1. Введение в предмет. Определение и значение науки. Формы научных исследований, постановка вопроса и задачи исследований.	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, оценка выступлений
2.	Тема 2. Теория инженерного Эксперимента. Нормативные документы на НИР. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
	Тема 3. Общая программа и методика планирования эксперимента. Исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
	Тема 4. Методы статистической обработки результатов исследования Значение стандарта статистического распределения. Вариационных ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
	Тема 5. Общая методика обработки экспериментальных данных. Измерения прямые многократные Методы обработки результатов измерений основные положения	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
	Тема 6. Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Особенности получения уравнения регрессии, линии тренда с использованием прикладных программ	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
	Тема 7. Научно-техническая информация. Научные публикации, отчеты. Диссертация и автореферат диссертации. Отчет о научно-исследовательской работе.	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
	Темы 8. Патентные исследования содержание и порядок проведения. Отчет о патентном исследовании.	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка

		закключения по обзору	
	Тема 9. Термины, патентное право стран мира. Право интеллектуальной собственности (ГК часть 4). Правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка

8.2 Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний

8.2.1 Подготовка доклада

Доклад – это форма работы, напоминающая реферат, но предназначенная по определению для устного сообщения. Доклад задаётся студенту в ходе текущей учебной деятельности, чтобы он выступил с ним устно на одном из семинарских или практических занятий. На подготовку отводится достаточно много времени (от недели и более).

Поскольку доклад изначально планируется как устное выступление, он несколько отличается от тех видов работ, которые постоянно сдаются преподавателю и оцениваются им в письменном виде. Необходимость устного выступления предполагает соответствие некоторым дополнительным критериям. Если письменный текст должен быть правильно построен и оформлен, грамотно написан и иметь удовлетворительно раскрывающее тему содержание, то для устного выступления этого мало. Устное выступление, чтобы быть удачным, должно хорошо восприниматься на слух, то есть быть интересно для аудитории подано.

Текст доклада должен быть построен в соответствии с регламентом предстоящего выступления. Преподаватель обычно заранее сообщает, сколько времени отводится докладчику (5-7 минут). Уложиться в регламент очень важно, так как этот момент даже выходит на первое место среди критериев оценки доклада. В противном случае вас прервут, вы не успеете сказать всего, что рассчитывали, причем, вероятно, самого главного, поскольку обычно в конце доклада делаются выводы. От того качество выступления станет намного ниже и произведенное вами впечатление, как и полученная оценка, оставят желать лучшего.

Поэтому не меньшее внимание, чем написание самого доклада, следует уделить его чтению. Написав черновой вариант, попробуйте прочесть его самому себе или кому – то из взрослых и друзей вслух. При этом нужно читать не торопясь, но без лишней медлительности, стараясь приблизить темп речи к своему обычному темпу чтения вслух. Дело в том, что волнение во время чтения доклада перед аудиторией помешает вам всё время контролировать темп своей речи, и она всё равно самопроизвольно приобретет обычно свойственный темп, с той лишь разницей, что будет несколько более быстрой из – за волнения. Так что, если ваш текст окажется невозможно прочитать за установленное регламентом время, не стоит делать вывод, что читать нужно вдвое быстрее. Лучше просто пересмотреть доклад и постараться сократить в нём самое главное, избавиться от лишних эпитетов, вводных оборотов – там, где без них можно обойтись. Сделав первоначальное сокращение, перечитайте снова текст. Если опять не удалось уложиться в регламент, значит, нужно что – то радикально менять в структуре текста: сократить смысловую разбежку по вводной части (сделать так, чтобы она быстрее подводила к главному), сжать основную часть, в заключительной части убрать всё, кроме выводов, которые следует пронумеровать и изложить тезисно, сделав их максимально чёткими и краткими.

Очень важен и другой момент. Не пытайтесь выступить экспромтом или полужэкспромтом, не отступайте в момент выступления слишком далеко от подготовительного текста.

Выбирая тему, следует внимательно просмотреть список и выбрать несколько наиболее интересных и предпочтительных для вас тем.

Доклад пишите аккуратно, без помарок, чтобы вы могли быстро воспользоваться текстом при необходимости.

Отвечайте на вопросы конкретно, логично, по теме, с выводами и обобщением, проявляя собственное отношение к проблеме.

В конце доклада укажите используемую литературу.

Приводимые в тексте цитаты и выписки обязательно документируйте со ссылками на источник.

8.2.2 Подготовка реферата

Реферат (от лат. *refere* ‘сообщаю’) – 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 – тематический 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 написании 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 общее. 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 основательности: 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 изыщен».

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.

Аудитории 123, 1-204, 1-401, 1-501 доступны для самостоятельной работы студентов.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Основы научных исследований» включает перечень аудиторий (0-109, 0-204) с установленными в них оборудованием.

Оснащение аудиторий учебным оборудованием:

аудитория	назначение и оснащение аудитории
0-109	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием. Динамометр ДТ-3, работомер РБИ-5, доска классная, столы (9 шт.), стулья ученические (18 шт.).
0-204	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Демонстрационное оборудование (проектор ASER P1273B, экран, ноутбук ASUS) и учебно-наглядные пособия, доска классная, столы (21 шт.), стулья ученические (42 шт.), кафедра-стойка лектора, стол преподавательский 1-тумбовый. ОС Windows 7, Office 2007.
Аудитории для самостоятельной работы студентов	
1-204	Помещение для самостоятельной работы. Стол (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. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Справочная правовая система КонсультантПлюс. Архиватор 7-Zip, программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird, офисный пакет приложений LibreOffice, веб-браузер MozillaFirefox, медиапроигрыватель VLC.
1-501	Помещение для самостоятельной работы. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Номер измене- ния	Номер листа			Дата внесения измене- ния	Дата введения измене- ния	Всего листов в докумен- те	Подпись Ответствен- ного за внесение изменений
	изменен- ного	ново- го	изъято- го				

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ОПОП ВО для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине основы научных исследований, являющийся неотъемлемой частью рабочей программы настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

- а) паспорт фонда оценочных средств;
- б) фонд текущего контроля (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы).

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

в) фонд промежуточной аттестации:

- вопросы к зачету и критерии оценивания.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Форма контроля
Формы текущего контроля
Опрос
Тестирование письменное
Формы промежуточного контроля
Зачет

Объектами контроля выступают компетенции, в соответствии с ОПОП ВО и рабочей программой дисциплины, а объектами оценивания являются знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися в рамках сформированности этих компетенций.

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	20	3	60,0
Тестирование письменное	1	20	20,0
Итого	-	-	80,0
Дополнительные			
Защита реферата/доклад	5	2	10
Дополнительные индивидуальные домашние задания	4	2,5	10
Итого			20,0

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДИСЦИПЛИНЕ

2.1. Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы научных исследований» проводится в соответствии с Уставом университета, локальными документами университета 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. 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 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 в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

К обязательным формам текущего контроля отнесены: опрос, тестирование письменное.

К дополнительным формам текущего контроля отнесены: защита реферата/доклад, дополнительные индивидуальные домашние задания.

Темы для опроса (решения задач), рефератов, дополнительных индивидуальных домашних заданий

Тема 1. Введение в предмет. Определение и значение науки. Формы научных исследований, постановка вопроса и задачи исследований.

Тема 2. Теория инженерного Эксперимента. Нормативные документы на НИР. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.

Тема 3. Общая программа и методика планирования эксперимента. Исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения.

4. Методы статистической обработки результатов исследования Значение стандарта статистического распределения. Вариационных ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения.

5. Общая методика обработки экспериментальных данных. Измерения прямые многократные Методы обработки результатов измерений основные положения.

Тема 6. Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Особенности получения уравнения регрессии, линии тренда с использованием прикладных программ.

Тема 7. Научно-техническая информация. Научные публикации, отчеты. Диссертация и автореферат диссертации. Отчет о научно-исследовательской работе.

8. Патентные исследования содержание и порядок проведения. Отчет о патентном исследовании.

9. Термины, патентное право стран мира. Право интеллектуальной собственности (ГК часть 4). Правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец.

Подготовка доклада

Доклад – это форма работы, напоминающая реферат, но предназначенная по определению для устного сообщения. Доклад задаётся студенту в ходе текущей учебной деятельности, чтобы он выступил с ним устно на одном из семинарских или практических занятий. На подготовку отводится достаточно много времени (от недели и более).

Поскольку доклад изначально планируется как устное выступление, он несколько отличается от тех видов работ, которые постоянно сдаются преподавателю и оцениваются им в письменном виде. Необходимость устного выступления предполагает соответствие некоторым дополнительным критериям. Если письменный текст должен быть правильно построен и оформлен, грамотно написан и иметь удовлетворительно раскрывающее тему содержание, то для устного выступления этого мало. Устное выступление, чтобы быть удачным, должно хорошо восприниматься на слух, то есть быть интересно для аудитории подано.

Текст доклада должен быть построен в соответствии с регламентом предстоящего выступления. Преподаватель обычно заранее сообщает, сколько времени отводится докладчику (5-7 минут). Уложиться в регламент очень важно, так как этот момент даже выходит на первое место среди критериев оценки доклада. В противном случае вас прервут, вы не успеете сказать всего, что рассчитывали, причем, вероятно, самого главного, поскольку обычно в конце доклада делаются выводы. От того качество выступления станет намного ниже и произведенное вами впечатление, как и полученная оценка, оставят желать лучшего.

Поэтому не меньшее внимание, чем написание самого доклада, следует уделить его чтению. Написав черновой вариант, попробуйте прочесть его самому себе или кому – то из взрослых и друзей вслух. При этом нужно читать не торопясь, но без лишней медлительности, стараясь приблизить темп речи к своему обычному темпу чтения вслух. Дело в том, что волнение во время чтения доклада перед аудиторией мешает вам всё время контролировать темп своей речи, и она всё равно самопроизвольно приобретет обычно свойственный темп, с той лишь разницей, что будет несколько более быстрой из – за волнения. Так что, если ваш текст окажется невозможно прочитать за установленное регламентом время, не стоит делать вывод, что читать нужно вдвое быстрее. Лучше просто пересмотреть доклад и постараться сократить в нём самое главное, избавиться от лишних эпитетов, вводных оборотов – там, где без них можно обойтись. Сделав первоначальное сокращение, перечитайте снова текст. Если опять не удалось уложиться в регламент, значит, нужно что – то радикально менять в структуре текста: сократить смысловую разбежку по вводной части (сделать так, чтобы она быстрее подводила к главному), сжать основную часть, в заключительной части убрать всё, кроме выводов, которые следует пронумеровать и изложить тезисно, сделав их максимально чёткими и краткими.

Очень важен и другой момент. Не пытайтесь выступить экспромтом или полужэкспромтом, не отступайте в момент выступления слишком далеко от подготовительного текста.

Выбирая тему, следует внимательно просмотреть список и выбрать несколько наиболее интересных и предпочтительных для вас тем.

Доклад пишите аккуратно, без помарок, чтобы вы могли быстро воспользоваться текстом при необходимости.

Отвечайте на вопросы конкретно, логично, по теме, с выводами и обобщением, проявляя собственное отношение к проблеме.

В конце доклада укажите используемую литературу. Приводимые в тексте цитаты и выписки обязательно документируйте со ссылками на источник.

Подготовка реферата

Реферат (от лат. *refero* ‘сообщаю’) – 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 – тематический 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 написании 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 общее. 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 основательности: 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 составляются 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». Многочисленные 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.

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

Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения. Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

Критерий оценки	ОФ
Отвечает на вопросы в течение практического занятия/ докладывает реферат/ сдает дополнительные индивидуальные домашние задания	3,0/ 2,0/ 2,5

База тестов

1. На сколько типов науковедение делит ученых:

- а) на «5»;
- б) 2. на «7»;
- в) на «8»;
- г) на «2».

2. Назовите один из правильных типов ученых:

- а) сангвиник;
- б) механик;
- в) организатор;
- г) пионер.

3. Дайте определение науке:

- а) система знаний об объективном мире, законах его развития;
- б) система наблюдений необходимых в деятельности;
- в) система знаний об отдельных параметрах;
- г) система взаимосвязанных знаний.

4. В чем цель науки как сферы деятельности человека:

- а) применение опыта в деятельности;
- б) практическое применение знаний о мире и его законах в человеческой деятельности;
- в) накопление знаний;
- г) выявление необходимых явлений.

5. Научное исследование - это:

- а) определенные действия направленные на изучение чего-либо;
- б) выявление причинных следствий;
- в) выполнение запланированных исследований;
- г) процесс установления, процесс выработки и накопления новых научных знаний.

6. По целевому назначению выделяют следующие основные формы научных исследований:

- а) фундаментальные, прикладные, поисковые и разработки;
- б) фундаментальные, прикладные, поисковые;
- в) основные, обязательные, вторичные;
- г) первоначальные, второстепенные.

7. Какими науками уточняются для конкретных систем проявления законов, выявленных фундаментальными науками:

- а) основными;
- б) второстепенными;
- в) обязательными;
- г) прикладными.

8. Объект исследования - это:

- а) законченный элемент, выполняющий вполне определенные функции;
- б) предмет исследования;
- в) вещь, поддающаяся изучению;
- г) объект, неизвестный еще никому.

9. Какие требования предъявляются к объекту исследования:

- а) типичность, перспективность, доступность;
- б) логичность, определенность;
- в) типичность, доступность;
- г) перспективность, доступность.

10. Требования к задачам исследования следующие:

- а) завершенность, определенность;
- б) неограниченность количества задач, перспективность;
- в) логический подход, умеренность;

г) конкретность задач, ограничение количества задач, возможность реализации полученных решений.

11. Программа экспериментальных исследований должна отвечать на вопросы:

а) что исследуется, как исследовать;

б) в какие сроки, с какой целью, для чего;

в) что исследуется, должно быть достигнуто, в какие сроки, кем;

г) как исследовать, что делать, как выполнить, как определить.

12. Методика - это:

а) технология познания;

б) технология мышления;

в) технология организации;

г) технология исследования.

13. Назовите одну из основных исходных данных для разработки методики экспериментов:

а) программа экспериментов;

б) программа работы;

в) программа определения данных;

г) программа выявления факторов.

14. Все факторы, оказывающие влияние на изучаемое явление, можно разделить на:

а) основные и дополнительные;

б) важные и вторичные;

в) основополагающие и критичные;

г) особые и обыкновенные.

15. Оптимальное решение, относящееся к отдельному механизму или узлу: является оптимальным для всего агрегата;

а) будет предпочтительным для всего агрегата;

б) не будет оптимальным для всего агрегата;

в) будет определяющим для всего агрегата.

16. Конкретный вид критерия эффективности выбирают в зависимости:

а) от факторов и условий;

б) от поставленной цели и условий, для которых выбирается решение;

в) от поставленных задач и ограничений;

г) от поставленных вопросов и замечаний.

17. В каком случае показатель может стать критерием эффективности:

а) когда показатель характеризует второстепенную сторону процесса;

б) когда показатель характеризует весь процесс;

в) когда показатель характеризует часть процесса;

г) когда показатель характеризует главную наиболее существенную сторону процесса.

18. Количественная мера соответствия решений поставленной цели есть:

а) критерий разумности;

б) критерий однозначности;

в) критерий эффективности;

г) критерий законченности.

19. На сколько этапов условно делится обработка опытных данных:

а) на 1;

б) на 2;

в) на 3;

г) на 4.

20. Назовите этапы обработки опытных данных:

а) подготовка к обработке, основная обработка;

б) основная обработка, обработка в процессе анализа;

- в) подготовка к обработке, обработка в процессе анализа;
- г) подготовка к обработке, основная обработка, обработка в процессе анализа.

21. Методы математической статистики используют для:

- а) обработки и анализа полезной информации;
- б) получения информации;
- в) выявления полезной информации;
- г) определения нужной информации.

22. Какие методы обработки используют при анализе опытных данных:

- а) графический, аналитический;
- б) графический, табличный;
- в) аналитический и табличный;
- г) графический, аналитический и табличный.

23. После окончания выполнения опытов в каком порядке дается оценка всей информации:

- а) проверка полноты информации, проверка пригодности информации, порядок обработки материалов;
- б) проверка пригодности информации, проверка полноты информации, порядок обработки материалов;
- в) порядок обработки материалов, проверка полноты информации, проверка пригодности информации;
- г) проверка пригодности информации, порядок обработки материалов, проверка полноты информации.

24. Общей формой, используемой при обработке результатов опытов, является:

- а) графики;
- б) числовые данные;
- в) таблицы;
- г) ряд чисел.

25. При обработке осциллографических записей негодные части осциллограммы следует:

- а) отбраковывать;
- б) брать на заметку;
- в) учитывать в дальнейшем;
- г) оставлять для обработки.

26. При скольких процентах выхода всего числа пиков кривой за пределы диаграммы всю осциллограмму бракуют:

- а) 4-5%;
- б) 5-7%;
- в) 7-9% ;
- г) 14-15%.

27. Не более скольких процентов максимумов и минимумов, находящихся за пределами осциллограммы дает нам право считать запись удовлетворительной:

- а) не более 3%;
- б) не более 5%;
- в) не более 1%;
- г) не более 7%.

28. Какое изображение опытных данных дает наиболее наглядное представление о результатах эксперимента:

- а) табличное;
- б) графическое;
- в) в виде ряда чисел;
- г) аналитическое.

29. Какую систему координат применяют для графического изображения результатов измерений:

- а) прямоугольную
- б) плоскую
- в) пространственную
- г) многомерную

30. Что необходимо знать прежде, чем строить график:

- а) исходные данные исследуемого явления;
- б) максимум и минимум в числовых данных;
- в) ход (течение) исследуемого явления;
- г) повторность данных.

31. Точки на графике необходимо соединять:

- а) прямыми отрезками;
- б) плавной линией;
- в) как попало;
- г) криволинейно с перегибами.

32. Резкое искривление графика объясняется:

- а) погрешностями измерений;
- б) наличием максимумов в отдельных областях графика;
- в) наличием характерных точек;
- г) наличием особых данных.

33. Метод разделения переменных применяют, когда приходится иметь дело с:

- а) двумя переменными;
- б) одной переменной;
- в) четырьмя переменными;
- г) тремя переменными.

34. Координатные сетки бывают:

- а) неравномерными и с погрешностями;
- б) равномерными и с погрешностями;
- в) равномерными и неравномерными;
- г) равноудаленными и равноприближенными.

35. У каких координатных сеток ординаты и абсциссы имеют равномерную шкалу:

- а) равномерных;
- б) неравномерных;
- в) равноудаленных;
- г) равноприближенных.

36. Какая координатная сетка имеет равномерную ординату и логарифмическую абсциссу:

- а) логарифмическая;
- б) полулогарифмическая;
- в) вероятностная;
- г) равномерная.

37. Какая координатная сетка имеет ординату равномерную и по абсциссе вероятностную шкалу:

- а) логарифмическая;
- б) полулогарифмическая;
- в) вероятностная;
- г) равномерная.

38. Важнейшим компонентом системы информационного обеспечения является:

- а) новая научно-техническая информация;
- б) новые данные;
- в) новые наблюдения;
- г) новое мышление.

39. Базы данных можно подразделить на:

- а) факторные;
- б) библиографические;
- в) фактографические;
- г) библиографические и фактографические.

40. Какие базы данных содержат так называемую «вторичную» информацию, т.е. сведения о публикациях:

- а) фактографические;
- б) библиографические;
- в) факторные;
- г) графические.

41. Если один и тот же пакет прикладных программ позволяет получать целый ряд информационных продуктов, его называют:

- а) интегральным;
- б) базовым;
- в) переходным;
- г) общим.

42. Форма коллективных встреч, где, как правило, обмениваются мнениями ученые различных направлений - это:

- а) симпозиум;
- б) коллоквиум;
- в) конференция;
- г) съезд.

43. Полуофициальная беседа с заранее подготовленными докладами, а также выступлениями экспромтом - это:

- а) симпозиум;
- б) коллоквиум;
- в) конференция;
- г) съезд.

44. Краткое изложение научного труда, выполненное самим автором произведения, напечатанное типографическим способом - это:

- а) реферат;
- б) автореферат;
- в) тезис;
- г) брошюра.

45. Научный труд, в котором подробно и всесторонне исследуют и освещают какую либо одну проблему или тему - это:

- а) реферат;
- б) автореферат;
- в) монография;
- г) тезис;

46. Произведение небольшого объема, как правило, научно-популярного характера - это:

- а) реферат;
- б) автореферат;
- в) тезис;
- г) брошюра.

47. Форма научного исследования, которое представляют для соискания ученой степени и защищают публично на заседании специализированного совета при вузе или научной организации - это:

- а) реферат;
- б) автореферат;
- в) монография;
- г) диссертация.

Критерии оценивания

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность правильного ответа на 60-100% - 20 баллов.

2.2. 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.

Во 2 семестре расчетную работу решают по разделам: статика и кинематика, в 3 семестре курсовую работу решают по разделу динамика.

Промежуточная аттестация по дисциплине включает:

- зачет.

2.2.1 Зачет

Зачет как форма контроля проводится в конце 4 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 80 баллов.

Вопросы к зачету

1. Сколько типов ученых выделяет науковедение.
2. Дать определение науки.
3. Цель науки как сферы деятельности человека.
4. Сформулировать понятие «Задачи науки».
5. Сформулировать понятие «Научное исследование».
6. Перечислить основные формы научных исследований и на что они направлены.
7. Сформулировать понятие «Постановка вопроса».
8. Сформулировать понятие «Предмет исследования».
9. Сформулировать понятие «Объект исследования».
10. Что включают в себя требования к объекту исследования.
11. Сформулировать понятие «Задачи исследования».
12. Сформулировать понятие «Программа и методика экспериментальных исследований».
13. Сформулировать понятие «Методика экспериментов».
14. Основные исходные данные для разработки методики.
15. В зависимости от чего выбирают конкретный вид критерия эффективности.
16. Сформулировать понятие «Задача обработки опытных данных».
17. На сколько этапов условно делится обработка опытных данных.
18. В чем заключается проверка полноты информации.
19. В чем заключается проверка пригодности информации.
20. Что позволяет критериальная обработка результатов исследований.
21. Что дает графическое изображение результатов опытов.
22. Что называется эмпирическими формулами.
23. Из каких этапов состоит процесс подбора эмпирических формул.
24. Какой ряд направлений выделяют в информатике.
25. Что является важнейшим компонентом системы информационного обеспечения.
26. Что получили название информационных продуктов.
27. Сформулировать понятие «Коллоквиум».
28. Сформулировать понятие «Реферат».

29. Сформулировать понятие «Автореферат».
30. Сформулировать понятие «Рецензия».
31. Сформулировать понятие «Монография».
32. Сформулировать понятие «Брошюра».
33. Сформулировать понятие «Диссертация».

Критерии оценивания

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность правильного ответа на 40-59% - 5 баллов, 60-79% - 10 баллов, 80-100% - 20баллов. Суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

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

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

Задачами интерактивных форм обучения являются:

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

Проведение интерактивных занятий направлено на освоение всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины основы научных исследований.

1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Очная форма обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	ПЗ	Учебная дискуссия, круглый стол	11
Итого:			11

Заочная форма обучения

Курс	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	ПЗ	Учебная дискуссия, круглый стол	2
Итого:			2

2. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование

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

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

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

Принципы работы на интерактивном занятии:

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

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

В учебной дисциплине «Основы научных исследований» используются два вида интерактивных занятий:

- круглый стол;
- учебная дискуссия.

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

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

Важной задачей при организации «круглого стола» является:

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

При проведении «круглого стола» необходимо учитывать некоторые особенности:

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

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

«Круглый стол» целесообразно организовать следующим образом:

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

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

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

4) В ходе занятия вопросы раскрываются в определенной последовательности.

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

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

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

Роль организатора «круглого стола» сводится к следующему:

- заранее подготовить вопросы, которые можно было бы ставить на обсуждение по выводу дискуссии, чтобы не дать ей погаснуть;

- не допускать ухода за рамки обсуждаемой проблемы;

- обеспечить широкое вовлечение в разговор как можно большего количества студентов, а лучше — всех;

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

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

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

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

Эффективность проведения дискуссии зависит от таких факторов, как:

- подготовка (информированность и компетентность) студента по предложенной проблеме;
- семантическое однообразие (все термины, дефиниции, понятия и т.д. должны быть одинаково поняты всеми учащимися);
- корректность поведения участников;
- умение преподавателя проводить дискуссию.

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

3. СОДЕРЖАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1. Содержание интерактивных занятий для студентов очной формы

Семестр	Тема занятия	Форма занятия	Вид занятия	Количество часов
4	Методы статистической обработки результатов исследования. Значение стандарта статистического распределения. Вариационные ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения	ПЗ	Учебная дискуссия	2
	Общая методика обработки экспериментальных данных. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений основные положения	ПЗ	Круглый стол	2
	Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Особенности получения уравнения регрессии, линии тренда с использованием прикладных программ	ПЗ	Учебная дискуссия	2
	Научно-техническая информация. Научные публикации, отчеты. Диссертация и автореферат диссертации. Отчет о научно-исследовательской работе	ПЗ	Круглый стол	1
Итого				7

3.2. Содержание интерактивных занятий для студентов заочной формы

Курс	Тема занятия	Форма занятия	Вид занятия	Количество часов
3	Методы статистической обработки результатов исследования. Значение стандарта статистического распределения. Вариационные ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения	ПЗ	Учебная дискуссия	1
	Научно-техническая информация. Научные публикации, отчеты. Диссертация и автореферат диссертации. Отчет о научно-исследовательской работе	ЛЗ	Круглый стол	1
Итого				2

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЯХ

Критерии оценивания работы студента на круглом столе

Критерий	Балл
Студент выступает с проблемным вопросом	0,7
Высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы оппонентов	0,8
Демонстрирует предварительную информационную готовность к обсуждению	0,3
Грамотно и четко формулирует вопросы к выступающему	0,2
<i>Итоговый максимальный балл</i>	<i>2,0</i>

Критерии оценивания работы студента в учебной дискуссии

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Изучение дисциплины основы научных исследований 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.

1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля
1	Тема 1. Введение в предмет. Определение и значение науки. Формы научных исследований, постановка вопроса и задачи исследований.	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору.	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
2	Тема 2. Теория инженерного Эксперимента. Нормативные документы на НИР. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
3	Тема 3. Общая программа и методика планирования эксперимента. Исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
4	Тема 4. Методы статистической обработки результатов исследования Значение стандарта статистического распределения. Вариационных ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка

5	Тема 5. Общая методика обработки экспериментальных данных. Измерения прямые многократные Методы обработки результатов измерений основные положения	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
6	Тема 6. Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Особенности получения уравнения регрессии, линии тренда с использованием прикладных программ	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
7	Тема 7. Научно-техническая информация. Научные публикации, отчеты. Диссертация и автореферат диссертации. Отчет о научно-исследовательской работе	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
8	Темы 8. Патентные исследования содержание и порядок проведения. Отчет о патентном исследовании.	Работа с учебной литературой	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка
9	Тема 9. Термины, патентное право стран мира. Право интеллектуальной собственности (ГК часть 4). Правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец	Работа с литературой. Поиск, обзор публикаций, интернет источников, подготовка доклада заключения по обзору	Обсуждение доклада, Опрос, их оценка

2. Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний

Темы для изучения

Тема 1. Введение в предмет. Определение и значение науки. Формы научных исследований, постановка вопроса и задачи исследований.

Тема 2. Теория инженерного Эксперимента. Нормативные документы на НИР. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.

Тема 3. Общая программа и методика планирования эксперимента. Исследовательские испытания планирование эксперимента. Термины и определения.

Тема 4. Методы статистической обработки результатов исследования Значение стандарта статистического распределения. Вариационных ряды, выявление закономерностей распределения. Критерии согласия. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения.

Тема 5. Общая методика обработки экспериментальных данных. Измерения прямые многократные Методы обработки результатов измерений основные положения.

Тема 6. Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Особенности получения уравнения регрессии, линии тренда с использованием прикладных программ.

Тема 7. Научно-техническая информация. Научные публикации, отчеты. Диссертация и автореферат диссертации. Отчет о научно-исследовательской работе.

Темы 8. Патентные исследования содержание и порядок проведения. Отчет о патентном исследовании.

Тема 9. Термины, патентное право стран мира. Право интеллектуальной собственности (ГК часть 4). Правила оформления заявки на выдачу патента на полезную модель, промышленный образец, на изобретение, на евразийский патент, на промышленный образец.

3. Задания самостоятельной работы для формирования умений

1 Активный эксперимент

Проведение активного эксперимента зачастую требует больших материальных затрат. Поэтому важной задачей является получение необходимых сведений при минимальном числе опытов. Решением этой проблемы занимается теория планирования эксперимента, представляющая собой раздел математической статистики. В общем случае она позволяет ответить на вопросы:

- как спланировать эксперимент, обеспечивающий при требуемой точности результатов, минимальные затраты времени и средств;
- как обработать результаты, чтобы извлечь из них максимум информации об исследуемом объекте;
- какие выводы можно сделать по результатам эксперимента и какова достоверность этих выводов.

Активный эксперимент в сочетании с методами планирования позволяет получить требуемые результаты, затратив минимальные средства и время на проведение исследования.

Планирование эксперимента – это процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения с требуемой точностью и достоверностью поставленной задачи.

Целью планирования эксперимента, как правило, является получение математической модели (ММ) исследуемого объекта или процесса. Если на объект действует много факторов, механизм которых не известен, то обычно используют полиномиальные ММ (алгебраические полиномы), называемые *уравнениями регрессии*. Так, для двух факторов x_1 и x_2 :

полином 1-й степени: $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$ – линейная модель;

полином 2-й степени: $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{12}x_1x_2 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2$ – полная квадратичная модель.

При планировании эксперимента исследуемый объект представляется «черным ящиком» (рис. 1.1), на который воздействуют факторы x_i .

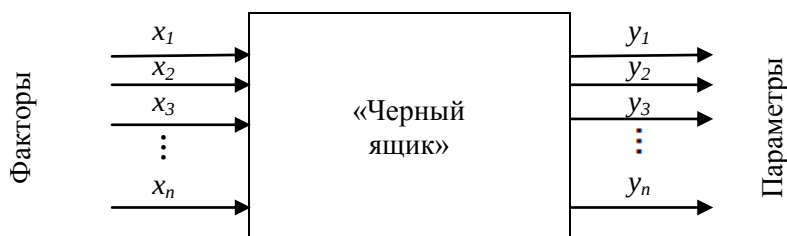


Рисунок 1.1 – «Черный ящик»

Каждый фактор x_i может принимать определенное количество значений, называемых *уровнями факторов*. Множество возможных уровней фактора x_i называется *областью его определения*. Эти области могут быть непрерывными и дискретными, ограниченными и неограниченными. Как уже отмечалось, должна быть возможность управления факторами: либо поддерживать их на заданном уровне, либо изменять по программе.

Факторы должны быть совместимыми и независимыми. Совместимость предполагает допустимость любой комбинации факторов, а независимость – отсутствие между факторами корреляционной связи.

К исследуемым параметрам также предъявляют ряд требований.

Они должны быть:

- эффективными, то есть способствовать скорейшему достижению цели;
- универсальными – быть характерными не только для исследуемого объекта;

- статистически однородными, то есть определенному набору значений факторов x_i с точностью до погрешности эксперимента должно соответствовать определенное значение фактора y_i ;

- выражаться количественно одним числом;
- легко вычисляться и иметь физический смысл;
- существовать при любом состоянии объекта.

Геометрический аналог параметра (функции отклика) называется *поверхностью отклика*, а пространство, в котором строят эту поверхность, – *факторным пространством*. Размерность факторного пространства равна числу факторов. Так, например, при двух факторах факторное пространство представляет собой факторную плоскость.

При планировании эксперимента требуемых свойств ММ добиваются выбирая условия проведения опытов. Множество точек факторного пространства, в которых проводится эксперимент, представляется с помощью *плана эксперимента*

$$x = \left\| \begin{array}{cccc} x_1(1) & x_2(1) & \dots & x_n(1) \\ x_1(2) & x_2(2) & \dots & x_n(2) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_1(N) & x_2(N) & \dots & x_n(N) \end{array} \right\| - \left\| \begin{array}{c} x(1) \\ x(2) \\ \vdots \\ x(N) \end{array} \right\|$$

где n – число факторов; N – число точек факторного пространства. Точка

$$x(0) = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x(j),$$

называется *центром плана*. Если центр плана совпадает с началом координат, то план называется *центральный*.

Условия проведения опытов могут свободно выбираться в пределах заданных границ. Выбор соответствующего плана эксперимента позволяет обеспечить ММ разные свойства. Наиболее распространенными являются следующие критерии.

Критерий ортогональности – когда полученные оценки коэффициентов регрессии некоррелированы (не смешаны). Замена нулем любого коэффициента в ММ в этом случае не изменяет значений остальных коэффициентов.

Критерий ротатабельности – когда дисперсия выходной переменной зависит только от расстояния от центра плана.

Критерий А-оптимальности требует выбора такого плана, при котором дисперсионная матрица имеет минимальный след (минимальную сумму диагональных элементов).

Критерий D-оптимальности требует минимизации определителя дисперсионной матрицы.

Критерий G-оптимальности требует достижение наименьшей величины максимальной дисперсии зависимой переменной.

2 Полный факторный эксперимент

В полном факторном эксперименте (ПФЭ) исследуется один параметр и реализуются все возможные сочетания уровней факторов.

Для каждого фактора выбираются два уровня – верхний и нижний, на которых фактор варьируется. Половина разности между верхним и нижним уровнями называется *интервалом варьирования*. Интервал варьирования должен быть больше погрешности измерения уровня фактора (ограничение снизу), а верхний и нижний уровни фактора не должны выходить за область его определения (ограничение сверху). На практике интервал варьирования составляет обычно 3–10% от области определения.

При двух уровнях для каждого из n факторов общее число опытов составляет 2^n . ПФЭ – это эксперимент типа 2^n .

ПФЭ позволяет получить математическую модель исследуемого объекта в виде уравнения множественной регрессии

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{i=1}^n \sum_{k=i+1}^n b_{ik} x_i x_k + \sum_{i=1}^n \sum_{k=i+1}^n \sum_{l=k+1}^n b_{ikl} x_i x_k x_l + \dots, \quad (2.1)$$

где b_0 – свободный член; b_i, b_{ik}, b_{ikl} – коэффициенты уравнения множественной регрессии. Так, например, при $n = 2$

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_{12} x_1 x_2,$$

при $n = 3$

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{12} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3 + b_{123} x_1 x_2 x_3.$$

Модели (2.1) обычно называют регрессионными, а коэффициенты $b_0, b_i, b_{ik}, b_{ikl}, \dots$ – коэффициентами уравнения регрессии.

В зависимости от объема априорной информации в ММ включают не все, а лишь некоторые взаимодействия первого порядка, иногда – взаимодействия второго порядка и очень редко – взаимодействия выше третьего порядка. Связано это с тем, что учет всех взаимодействий приводит к громоздким расчетам. Зависимость количества взаимодействий различного порядка от числа факторов приведена в табл. 2.1.

Таблица 2.1 - Количество взаимодействий для числа факторов от 2 до 7

n	$N=2^n$	Число линейных эффектов	Порядок взаимодействия					
			1	2	3	4	5	6
2	4	2	1	–	–	–	–	–
3	8	3	3	1	–	–	–	–
4	16	4	6	4	1	–	–	–
5	32	5	10	10	5	1	–	–
6	64	6	15	20	15	6	1	–
7	128	7	21	35	35	21	7	1

Полное число всех возможных эффектов (включая b_0) равно числу опытов ПФЭ.

2.1 Стандартизация масштаба факторов

Для удобства расчетов масштаб факторов выбирают так, чтобы значение верхнего уровня было равно +1, а нижнего –1. С этой целью делают преобразование начала координат факторов и переходят к нормированному (стандартному) масштабу

$$x_i = \frac{(\tilde{x}_i - \tilde{x}_{i0})}{I}, \quad (2.2)$$

где x_i – нормированное (кодированное) значение фактора; $\tilde{x}_i$ – натуральное значение i -го фактора; $\tilde{x}_{i0}$ – натуральное значение основного уровня i -го фактора; I – интервал варьирования i -го фактора.

Интеграл варьирования I равен

$$I = |\tilde{x}_i - \tilde{x}_{i0}|$$

2.2 Составление матрицы планирования ПФЭ

План ПФЭ изображают в виде таблицы, столбцы которой отражают уровни факторов, а строки – номера опытов. Эти таблицы называют *матрицами планирования* (МП) *эксперимента*. Поскольку значения уровней факторов по модулю всегда равны единице, то обычно в МП записывают только знак уровня (т. е. «+» вместо «1» и «-» вместо «-1»). В табл. 2.2 для примера приведена МП для ПФЭ типа 2^2 , которую называют *базовой*, так как с ее помощью легко построить матрицы любого порядка. Так, для построения матрицы 2^3 сочетаем базовую матрицу с нижним и верхним уровнями x_3 (табл. 2.3). Легко заметить, что в первом столбце знаки меняются поочередно, во втором через 2, в третьем через 4 и так далее. То есть $2^0, 2^1, 2^2, 2^3, \dots$.

Таблица 2.2 МП
ПФЭ типа 2^2

N	x_1	x_2	y
1	–	–	y_1
2	+	–	y_2
3	–	+	y_3
4	+	+	y_4

Таблица 2.3
МП ПФЭ типа 2^3

N	x_1	x_2	x_3	y
1	–	–	–	y_1
2	+	–	–	y_2
3	–	+	–	y_3
4	+	+	–	y_4
5	–	–	+	y_5
6	+	–	+	y_6
7	–	+	+	y_7
8	+	+	+	y_8

Геометрической интерпретацией ПФЭ 2^2 является квадрат в факторной плоскости (рис. 2.1, а), ПФЭ 2^3 – куб (рис. 2.1, б).

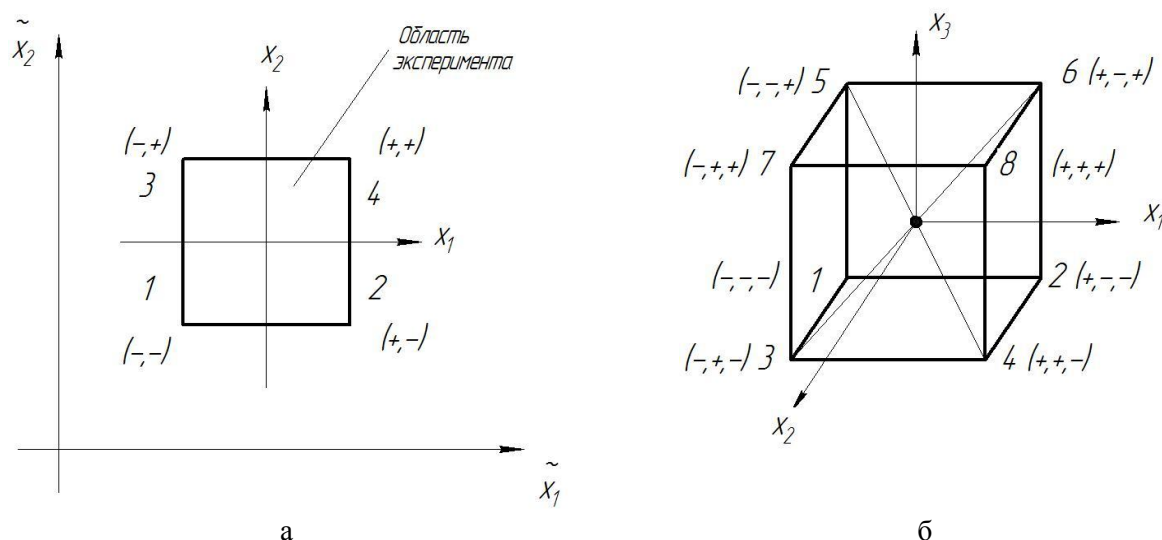


Рисунок 2.1 – Геометрическая интерпретация ПФЭ

Здесь нормированные координаты x_1 и x_2 проходят через точку пересечения основных уровней факторов, и масштаб их осей выбран так, чтобы интервал варьирования равнялся 1. Тогда условия проведения опытов в МП эксперимента будут соответствовать вершинами квадрата, центром которого является основной уровень. Если $n > 3$, то фигуру, задающую в многомерном пространстве область эксперимента, называют *гиперкубом*.

Влияние факторов на выходной параметр может зависеть от уровня, на котором находится другой фактор, или от сочетания уровней нескольких факторов. Если априорно не известно, что такой зависимости между факторами нет, то строят развернутую МП, учитывающую не только факторы, но и их взаимодействия. При этом знаки в столбцах для взаимодействий получают перемножением знаков взаимодействующих факторов. Пример развернутой МП для ПФЭ дан в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Развернутая МП для ПФЭ типа 2^3

N	x_0	x_1	x_2	x_3	x_1x_2	x_1x_3	x_2x_3	$x_1x_2x_3$	y
1	+	–	–	–	+	+	+	–	y_1
2	+	+	–	–	–	–	+	+	y_2
3	+	–	+	–	–	+	–	+	y_3
4	+	+	+	–	+	–	–	–	y_4
5	+	–	–	+	+	–	–	+	y_5
6	+	+	–	+	–	+	–	–	y_6
7	+	–	+	+	–	–	+	–	y_7
8	+	+	+	+	+	+	+	+	y_8

Фиктивный фактор x_0 вводят для удобства машинного расчета свободного члена b_0 (для идентичности формул).

Основные свойства МП эксперимента:

а) симметричность относительно центра эксперимента:

$$\sum_{j=1}^N x_{ij} = 0,$$

где i – номер фактора; j – номер опыта; N – число опытов;

б) свойство нормировки:

$$\sum_{j=1}^N |x_{ij}| = N;$$

в) ортогональность

$$\sum_{j=1}^N x_{ij} x_{fj} = 0,$$

где i, f – номера факторов, если $i \neq f$.

Свойство ортогональности позволяет упростить вычисления и получить независимые оценки коэффициентов регрессии. Это означает, в частности, что замена нулем любого коэффициента в уравнении ММ не изменит оценок остальных коэффициентов. Это свойство может быть полезным, когда точный вид модели не известен и требуется по экспериментальным данным отобрать факторы, существенно влияющие на исследуемый параметр. Если условие ортогональности не выполняется, после исключения каждого

незначимого коэффициента необходимо пересчитывать оценки оставшихся коэффициентов и их дисперсии. При этом могут измениться как доверительные интервалы, так и выводы относительно коэффициентов значимости;

г) ротатабельность – свойство равноточного предсказания исследуемого параметра на равных расстояниях от центра эксперимента вне зависимости от направления.

Матрица, удовлетворяющая условиям симметричности, нормировки и ортогональности, называется *оптимальной*.

МП ПФЭ является оптимальной для линейных ММ. Если же ММ содержит взаимодействия, то свойство ротатабельности не выполняется.

2.3 Порядок постановки ПФЭ

Для оценки точности эксперимента для каждой точки факторного пространства (для каждого сочетания уровней факторов МП) проводят K опытов. В результате получают значения $y_{j1}, y_{j2}, \dots, y_{jk}$ исследуемого параметра, для которых находят среднее значение

$$\bar{y}_j = \frac{1}{K} \sum_{t=1}^K y_{jt}, \quad (2.3)$$

где t – номер параллельного опыта.

При этом опыты в одной точке проводят не подряд, а обходят все точки в первой серии опытов, затем во второй, и так далее до K -й. Для уменьшения влияния внешней среды и неконтролируемых факторов внутри каждой серии точки факторного пространства обходят случайным образом – рандомизируют последовательность опытов. Рандомизацию опытов можно провести с помощью генератора случайных чисел или таблицы случайных чисел (см. приложение Б1).

Например, в случае постановки двух серий опытов для экспериментов 2^3 получим с учетом данных таблицы такие последовательности:

1 серия							2 серия								
4,	2,	3,	7,	8,	1,	5,	6	2,	4,	6,	8,	5,	7,	3,	1

Это означает, что в первой серии опытов первым выполняется опыт в точке факторного пространства № 4, вторым – в точке № 2 и т. д. Во второй серии первым выполняется опыт в точке № 2, вторым – в точке № 4 и т. д. (см. табл. 2.5).

2.4 Проверка воспроизводимости опытов (однородности дисперсий)

Опыт считается воспроизводимым, если дисперсия S_{yj}^2 выходного параметра y_i однородна в каждой точке факторного пространства. Дисперсии S_{yj}^2 определяется для каждой точки факторного пространства по формуле:

$$S_{yj}^2 = \frac{1}{(K-1)} \sum_{t=1}^K (y_{jt} - \bar{y}_j)^2 \quad (2.4)$$

Таблица 2.5

Номер точки факторного пространства	Номер опыта		x_0	x_1	x_2	x_3	y_{j1}	y_{j2}
	Серия один	Серия два						
1	4	2	+	-	-	-	y_{11}	y_{12}
2	2	4	+	+	-	-	y_{21}	y_{22}
3	3	6	+	-	+	-	y_{31}	y_{32}
4	7	8	+	+	+	-	y_{41}	y_{42}
5	8	5	+	-	-	+	y_{51}	y_{52}
6	1	7	+	+	-	+	y_{61}	y_{62}
7	5	3	+	-	+	+	y_{71}	y_{72}
8	6	1	+	+	+	+	y_{81}	y_{82}

Гипотезу однородности (равенства) дисперсий проверяют с помощью критерия Кохрена. Расчетное значение этого критерия определяют по формуле:

$$G_p = \frac{S_{y \max}^2}{\sum_{i=1}^N S_{y j}^2}, \quad (2.5)$$

(здесь $S_{y \max}^2$ – максимальное значение дисперсий;

$S_{y j}^2$ – дисперсия j -го опыта),

а его критическое значение $G_{кр}$ находят из таблицы распределения Кохрена по числу степеней свободы числителя $f=K-1$, знаменателя $f=N$ и уровню значимости q (см. приложение Б2). Если $G_p < G_{кр}$, гипотеза об однородности дисперсий принимается, в противном случае – отвергается, и тогда эксперимент необходимо повторить, изменив условия его проведения (набор факторов, интервал их варьирования, точность измерительных приборов и пр.). Например, если при варьировании какого-то фактора изменение исследуемого параметра сравнимо с погрешностью эксперимента, то интервал варьирования необходимо увеличивать примерно на порядок.

2.5 Расчет оценок коэффициентов регрессионного уравнения

Расчет оценок коэффициентов уравнения регрессии производится по методу наименьших квадратов, при этом минимизируется сумма квадратов отклонений между экспериментальными значениями исследуемого параметра и значениями, вычисленными для тех же точек факторного пространства по уравнению регрессии. Благодаря предварительной стандартизации масштаба факторов и ортогональности МП, расчет оценок коэффициентов регрессии в ПФЭ превращается в простую арифметическую процедуру, т.е. производят по формулам: коэффициенты регрессии, характеризующие линейные эффекты

$$b_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_{ij} \bar{y}_j; \quad (2.6)$$

коэффициенты регрессии, характеризующие эффекты взаимодействия

$$b_{ik} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_{ij} x_{kj} \bar{y}_j; \quad (2.7)$$

свободный член:

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_0 \bar{y}_j. \quad (2.8)$$

2.6 Проверка значимости коэффициентов регрессии

Гипотезу о статистической значимости (отличии от нуля) коэффициентов регрессии проверяют по критерию Стьюдента. Расчетное значение t_p этого критерия определяют как частное от деления модуля коэффициента b_i на оценку его среднеквадратического отклонения S_b :

$$t_p = \frac{|b_i|}{S_b}. \quad (2.9)$$

В ПФЭ, благодаря одинаковой удаленности всех экспериментальных точек факторного пространства от центра эксперимента, оценки всех коэффициентов уравнения регрессии независимо от их величины вычисляются с одинаковой погрешностью (при выполнении условия воспроизводимости опытов):

$$S_b = \frac{S_y}{N}, \quad (2.10)$$

где S_y – оценка дисперсии воспроизводимости эксперимента,

$$S_y^2 = \frac{\sum_{j=1}^N S_{y_j}}{N}. \quad (2.11)$$

Критическое значение критерия $t_{кр}$ находят из таблицы распределения Стьюдента по числу степеней свободы $f=N(K-1)$ и уровню значимости q (см. приложение Б3). Если $t_p > t_{кр}$, гипотеза о значимости коэффициента b_i принимается, в противном случае коэффициент считается незначимым и приравнивается нулю.

Необходимо помнить, что незначимость коэффициента может быть обусловлена и неверным выбором интервала варьирования фактора. Поэтому иногда бывает полезным расширить интервал варьирования и провести новый эксперимент.

2.7 Проверка адекватности полученной ММ

Для проверки гипотезы об адекватности ММ необходимо сравнить две дисперсии:

а) дисперсию неадекватности, зависящую от разности между значениями y_{ip} , рассчитанными по ММ, и экспериментальными результатами y_{it} :

$$S_a^2 = \frac{1}{K(N-L)} \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^K (y_{jp} - \bar{y}_{ft})^2 \quad (2.12)$$

или

$$S_a^2 = \frac{1}{(N-L)} \sum_{j=1}^N (y_{jp} - \bar{y}_j)^2, \quad (2.13)$$

где L – число значимых коэффициентов исследуемого уравнения регрессии, не считая b_0 ;

б) дисперсию неоднородности, характеризующую погрешности наблюдений:

$$S_y^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_{y_j}^2. \quad (2.14)$$

Заметим, что дисперсия погрешности наблюдений может быть оценена лишь путем сравнения результатов нескольких параллельных опытов, проводимых в каждой экспериментальной точке.

Адекватность ММ проверяется по F – критерию Фишера. Его расчетное значение находят как частное от деления оценки дисперсии неадекватности на оценку дисперсии единичного наблюдения

$$F_p = \frac{S_a^2}{S_y^2}, \quad (2.15)$$

причем $S_a^2 > S_y^2$.

Если это условие не выполняется, их нужно поменять местами.

Критическое значение $F_{кр}$ находят из таблицы распределения Фишера по числу степеней свободы числителя $f=K(N-L)$, знаменателя $f=N(K-1)$ и уровню значимости q (см. приложение Б4). Если $F_p > F_{кр}$ гипотеза об адекватности отклоняется.

Как правило, вначале проверяют адекватность линейной ММ. Если предположение об адекватности подтверждается, то в качестве окончательной ММ выбирают линейную; если отклоняется – добавляют эффект взаимодействия с наибольшим коэффициентом и вновь проверяют гипотезу, и так до тех пор, пока существуют степени свободы.

Если в результате модель все же оказалась неадекватной, это говорит о том, что тип математической модели выбран неудачно и при данном шумовом уровне и классе точности

измерительных приборов ММ должна быть уточнена. Для этого следует использовать более сложные модели, например, квадратичные (ортогональное и рототабельное композиционное планирование).

2.8 Переход к физическим переменным

Для записи ММ в реальных физических величинах производят обратный переход от стандартизированного масштаба к натуральному. Это можно сделать с помощью соотношения (2.2). После чего записывают окончательный вид модели.

3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. В соответствии с вариантом (таблица 3.1) спланировать факторный эксперимент ПФЭ 2^3 .
2. Найти значения коэффициентов регрессии вида

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{123}x_1x_2x_3.$$

3. Определить средние значения исследуемого параметра для каждой точки факторного пространства.
4. Определить дисперсии исследуемого параметра в каждой точке факторного пространства.
5. Проверить гипотезу однородности дисперсий по критерию Корхена.
6. Проверить значимость коэффициентов регрессии.
7. Исключить незначимые коэффициенты регрессии.
8. Записать окончательный вид уравнения регрессии.
9. Проверить адекватность полученной математической модели.
10. В системе STATISTICA построить поверхности отклика и двумерные сечения при $x_1 = 0$, $x_2 = 0$ и $x_3 = 0$ соответственно.
11. Анализировать результаты исследований.

Таблица 3.1 – Варианты заданий для курсовой работы

1 вар-т	выход			2 вар-т	выход			3 вар-т	выход		
N	y_1	y_2	y_3	N	y_1	y_2	y_3	N	y_1	y_2	y_3
1	23	35	36	1	21	32	33	1	24	33	39
2	72	76	82	2	71	75	83	2	73	74	85
3	63	65	79	3	65	65	75	3	64	63	82
4	127	10	132	4	125	126	130	4	128	104	135
5	65	38	43	5	66	36	42	5	66	36	46
6	110	10	115	6	108	105	111	6	111	100	118
7	78	83	109	7	77	83	109	7	79	81	112
8	156	16	160	8	156	166	159	8	157	163	163

4 вар-т	ВЫХОД			5 вар-т	ВЫХОД			6 вар-т	ВЫХОД		
N	y_1	y_2	y_3	N	y_1	y_2	y_3	N	y_1	y_2	y_3
1	20	34	30	1	21	35	31	1	24	34	30
2	70	77	80	2	71	78	81	2	74	77	70
3	64	67	72	3	65	68	73	3	68	67	62
4	124	12	127	4	125	129	128	4	128	128	117
5	65	38	39	5	66	39	40	5	69	38	29
6	107	10	108	6	108	108	109	6	111	107	98
7	76	85	106	7	77	86	107	7	80	85	96
8	155	16	156	8	156	169	157	8	159	168	146

7 вар-т	ВЫХОД			8 вар-т	ВЫХОД			9 вар-т	ВЫХОД		
N	y_1	y_2	y_3	N	y_1	y_2	y_3	N	y_1	y_2	y_3
1	35	23	36	1	32	21	33	1	33	24	38
2	76	72	82	2	75	71	83	2	74	73	84
3	65	63	79	3	65	65	75	3	63	64	81
4	106	12	132	4	126	125	130	4	104	128	134
5	38	65	43	5	36	66	42	5	36	66	45
6	102	11	115	6	105	108	111	6	100	111	117
7	83	78	109	7	83	77	109	7	81	79	111
8	165	15	160	8	166	156	159	8	163	157	162

10 вар-т	ВЫХОД			11 вар-т	ВЫХОД			12 вар-т	ВЫХОД		
N	y_1	y_2	y_3	N	y_1	y_2	y_3	N	y_1	y_2	y_3
1	29	20	31	1	30	24	32	1	19	21	35
2	72	70	81	2	73	74	82	2	62	71	85
3	62	64	73	3	63	68	74	3	52	65	77
4	123	12	128	4	124	128	129	4	113	125	132
5	33	65	40	5	34	69	41	5	23	66	44
6	102	10	109	6	103	111	110	6	92	108	113
7	80	76	107	7	81	80	108	7	70	77	111
8	163	15	157	8	164	159	158	8	153	156	161

13 вар-т	ВЫХОД			14 вар-т	ВЫХОД			15 вар-т	ВЫХОД		
N	y_1	y_2	y_3	N	y_1	y_2	y_3	N	y_1	y_2	y_3
1	35	23	36	1		38	65	1	36	66	42
2	76	72	82	2		102	110	2	105	108	111
3	65	63	79	3		83	78	3	83	77	109
4	106	127	132	4		165	156	4	166	156	159
5	66	36	42	5		35	23	5	32	21	33
6	108	105	111	6		76	72	6	75	71	83
7	77	83	109	7		65	63	7	65	65	75
8	156	166	159	8		106	127	8	126	125	130

16 вар-т	ВЫХОД			17 вар-т	ВЫХОД			18 вар-т	ВЫХОД		
N	y_1	y_2	y_3	N	y_1	y_2	y_3	N	y_1	y_2	y_3
1	36	66	45	1	65	38	43	1	68	37	32
2	100	111	117	2	11 0	102	115	2	113	101	104
3	81	79	111	3	78	83	109	3	81	82	98
4	163	157	162	4	15 6	165	160	4	159	164	149
5	33	24	38	5	23	35	36	5	26	34	35
6	74	73	84	6	72	76	82	6	75	75	71
7	63	64	81	7	63	65	79	7	66	64	68
8	104	128	134	8	12 7	106	132	8	130	105	121

19 вар-т	ВЫХОД			20 вар-т	ВЫХОД			21 вар-т	ВЫХОД		
N	y_1	y_2	y_3	N	y_1	y_2	y_3	N	y_1	y_2	y_3
1	69	38	33	1	67	39	29	1	70	36	36
2	114	102	105	2	11 2	103	101	2	115	100	108
3	82	83	99	3	80	84	95	3	83	81	102
4	160	165	150	4	15 8	166	146	4	161	163	153
5	27	35	36	5	25	36	32	5	28	33	39
6	76	76	72	6	74	77	68	6	77	74	75
7	67	65	69	7	65	66	65	7	68	63	72
8	131	106	122	8	12 9	107	118	8	132	104	125

22 вар-т	ВЫХОД		
N	y_1	y_2	y_3
1	71	37	37
2	116	101	109
3	84	82	103
4	162	164	154
5	66	36	42
6	108	105	111
7	77	83	109
8	156	166	159

a	№ варианта
0,9	1,5,10,15, 9,13
0,95	2,6,11,16, 20
0,98	3,7,12,17, 21,8
0,99	4,14,18,19, 22

ФРАГМЕНТ ТАБЛИЦЫ СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ

4479	2569	1107	3514	1121	5096	0491	7070	8006	4401	4346	6464
2837	1991	3397	2466	4215	3095	0631	5927	9887	5987	6874	7437
0579	2692	9934	5376	2842	8667	6419	0510	5280	7089	5011	6260
3403	8295	4134	0149	3677	0722	1235	0908	4330	7802	7841	6827
7846	1636	2199	8466	1003	9815	9865	0857	6344	0347	4981	6763
9614	9945	7140	3328	5704	4267	4260	7155	4581	3091	7309	6032
8150	5238	8064	1247	4894	8137	4776	5419	9525	8375	4520	1736
1751	8940	8878	2804	6911	6229	5174	4976	3286	4930	0002	5634
5037	8095	0234	8542	9145	7989	5623	1834	0393	5846	1544	6640
6935	2050	8878	4817	8993	0605	2681	0644	9731	2589	7946	4375
2594	1396	7423	1973	5026	2397	9142	3279	7387	4808	2357	0866
9081	0673	9303	9773	4886	1352	4131	2614	8499	7469	8317	2677
4125	7915	9366	4959	5450	8072	9373	3589	7165	0692	9659	1728
6987	9112	9787	6711	2171	2623	6192	3546	5541	1333	8118	6712
8809	2014	6802	2685	4882	5124	6802	4689	6915	9284	3468	7242
5233	9264	1481	5502	9683	8578	4322	8719	3114	2004	1291	9708
7400	4720	6718	7831	6514	8601	2977	0449	5894	1326	4906	7501
0563	7764	8513	1193	0533	2458	9949	7576	5910	7269	0415	7062
3269	1868	6779	3860	2142	8108	9372	3256	5179	1768	3990	8019
1077	6569	9717	9184	7639	3177	0298	3194	6481	0137	2482	3658
4711	1805	8428	4322	0073	1539	8572	7581	8332	1762	5575	7589
3817	4713	3924	1122	1408	8349	7425	9403	9590	2902	1098	0464
3233	3278	0565	3883	8212	4322	2024	3235	1197	8055	7563	2877
9235	2709	3133	4414	8285	9981	5318	2068	4543	8641	0962	7987
3725	8920	9994	9680	8127	1636	6660	5240	1490	1776	7242	7467
0525	6540	4516	8234	8756	8429	1762	4703	2357	1813	9660	1645
2742	0119	6033	5129	6466	2634	7608	1938	3148	1446	0338	9008
4956	0676	9451	0622	8660	6365	0245	4176	2854	9536	1532	3355
7859	0069	9674	7426	7482	8055	0983	3396	1529	8606	7876	9795
9120	3798	0701	0015	3781	2549	1263	4637	6451	6973	3770	9858
2571	8469	7672	9804	9775	0410	4473	3153	8654	3547	3383	8373
3368	2110	2543	5061	9277	0117	7197	2130	8000	8827	0962	6317
8636	8566	3670	4916	6460	4515	8942	3013	7591	8429	2252	7643
4745	8157	6234	3985	7795	0908	5280	3510	3534	9610	5857	8644
7079	0152	7196	1811	6092	0254	6687	7838	6836	0468	1279	3461
4384	2996	8509	4095	7976	1004	4229	6337	9951	2677	6488	4838

При пользовании таблицей мысленно формируют столбцы, содержащие требуемое количество цифр. Так, для одноразрядного числа (от 0 до 9) столбец должен содержать одну цифру, для двухразрядного (от 0 до 99) – две цифры и т. д. Требуемую последовательность случайных чисел получают, начав с произвольного места сформированного столбца и последовательно выбирая из него числа. Если число по величине выходит за заданные границы, его пропускают. Например, при формировании последовательности из восьми одноразрядных неповторяющихся чисел (от 1 до 8), начав с первой строки первого столбца, получим 4, 2, 3, 7, 8, 1, 5, 6.

ТАБЛИЦА G-РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

G-случайная величина, распределенная по закону Кохрена с числом степеней свободы $f_1 = n_1$ для числителя и $f_2 = n_2$ для знаменателя. Таблица содержит значения α , полученные из условия $P(|G| < \varepsilon) = 0,95$ (верхняя строка при всех n_2) $P(|G| < \varepsilon) = 0,99$ (нижняя строка при тех же n_2).

n_1	n_2	1	2	3	4	5	6	7	8	10
2		0,998	0,975	0,94	0,91	0,86	0,85	0,83	0,82	0,79
		0,999	0,995	0,99	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88
3		0,966	0,87	0,80	0,75	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60
		0,991	0,94	0,88	0,83	0,79	0,76	0,71	0,69	0,67
4		0,91	0,77	0,68	0,63	0,59	0,56	0,54	0,52	0,49
		0,97	0,96	0,78	0,72	0,68	0,64	0,61	0,58	0,55
5		0,84	0,68	0,60	0,54	0,51	0,48	0,46	0,44	0,41
		0,93	0,79	0,70	0,63	0,59	0,55	0,52	0,50	0,47
6		0,78	0,62	0,53	0,48	0,45	0,42	0,40	0,38	0,36
		0,88	0,72	0,63	0,56	0,52	0,49	0,46	0,44	0,40
7		0,73	0,56	0,48	0,43	0,39	0,37	0,36	0,34	0,32
		0,84	0,66	0,57	0,51	0,47	0,44	0,46	0,39	0,36
8		0,68	0,52	0,44	0,39	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28
		0,79	0,62	0,52	0,46	0,43	0,39	0,37	0,35	0,33
9		0,64	0,48	0,40	0,36	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26
		0,75	0,57	0,48	0,43	0,39	0,36	0,34	0,32	0,30
10		0,60	0,45	0,37	0,33	0,30	0,28	0,27	0,25	0,24
		0,72	0,54	0,45	0,39	0,36	0,33	0,31	0,30	0,27
12		0,54	0,39	0,33	0,29	0,26	0,24	0,23	0,22	0,21
		0,65	0,48	0,39	0,34	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23
15		0,47	0,33	0,28	0,24	0,22	0,20	0,19	0,18	0,17
		0,57	0,41	0,33	0,29	0,26	0,24	0,22	0,21	0,19
20		0,39	0,27	0,22	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14	0,130
		0,48	0,33	0,27	0,23	0,20	0,19	0,17	0,16	0,150
24		0,34	0,24	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,116	0,111
		0,42	0,29	0,23	0,20	0,18	0,16	0,15	0,142	0,133
30		0,29	0,20	0,16	0,14	0,12	0,11	0,106	0,100	0,092
		0,36	0,24	0,19	0,16	0,15	0,13	0,123	0,116	0,105
40		0,24	0,16	0,13	0,11	0,10	0,089	0,083	0,078	0,071
		0,29	0,19	0,15	0,13	0,11	0,103	0,095	0,090	0,082
60		0,17	0,11	0,09	0,08	0,068	0,062	0,058	0,055	0,050
		0,22	0,14	0,11	0,09	0,080	0,072	0,067	0,063	0,057
120		0,10	0,06	0,05	0,042	0,037	0,034	0,030	0,029	0,027
		0,027	0,08	0,06	0,049	0,043	0,039	0,036	0,033	0,030

Примечание. Допускается линейная интерполяция по аргументу n_2 . Погрешность интерполяции не превышает 0,01.

ТАБЛИЦА t -РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

t -случайная величина, распределенная по закону Стъдента с числом степеней свободы $f=n$.

$n \backslash \alpha$	0,99	0,95	0,90	0,80	0,50	0,20
1	63,657	12,706	6,314	3,078	0,727	0,325
2	9,935	4,303	2,920	1,886	0,617	0,289
3	5,841	3,182	2,353	1,638	0,584	0,277
4	4,604	2,776	2,132	1,533	0,569	0,271
5	4,032	2,571	2,015	1,476	0,559	0,267
6	3,707	2,447	1,943	1,440	0,553	0,265
7	3,499	2,365	1,895	1,415	0,549	0,263
8	3,355	2,306	1,860	1,397	0,546	0,262
9	3,250	2,262	1,833	1,383	0,543	0,261
10	3,169	2,228	1,812	1,372	0,542	0,260
11	3,106	2,201	1,796	1,363	0,540	0,260
12	3,055	2,119	1,782	1,356	0,539	0,259
13	3,012	2,160	1,771	1,350	0,538	0,259
14	2,977	2,145	1,761	1,345	0,537	0,258
15	2,947	2,131	1,753	1,341	0,536	0,258
16	2,921	2,120	1,746	1,337	0,535	0,258
18	2,878	2,101	1,734	1,330	0,534	0,257
20	2,845	2,086	1,725	1,325	0,533	0,257
23	2,807	2,069	1,714	1,319	0,532	0,256
25	2,787	2,060	1,708	1,316	0,531	0,256
30	2,750	2,042	1,697	1,310	0,530	0,256
40	2,704	2,021	1,684	1,303	0,529	0,255
60	2,660	2,000	1,671	1,296	0,527	0,254
100	2,617	1,980	1,658	1,289	0,526	0,254
	2,576	1,960	1,645	1,282	0,524	0,253

Примечание. Допускается интерполяция только по аргументу n . Погрешность линейной интерполяции не превышает 0,007.

ТАБЛИЦА F-РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

F –случайная величина, распределенная по закону Фишера с числом степеней свободы $f_1=n_1$ для числителя и $f_2=n_2$ для знаменателя. Таблица содержит значения α , полученные из условия $P(|F| < \alpha) = 0,95$ (верхняя строка при всех n_2) $P(|F| < \alpha) = 0,99$ (нижняя строка при тех же n_2).

$n_2 \backslash n_1$	2	3	4	6	9	12	24	
1	199,5	215,7	224,0	234,0	241,0	244,9	249,0	254,3
	4999	5403	5625	5859	6022	6106	6235	6366
2	19,00	19,16	19,25	19,33	19,38	19,41	19,55	19,50
	99,00	99,17	99,25	99,33	99,39	99,42	99,46	99,50
3	9,55	9,28	9,12	8,94	8,81	8,74	8,64	8,53
	30,82	29,46	28,71	27,99	27,34	27,05	26,60	26,12
4	6,94	6,59	6,39	6,16	6,00	5,91	5,77	5,63
	18,00	16,69	15,98	15,21	14,66	14,37	13,93	13,46
5	5,79	5,41	5,19	4,95	4,77	4,68	4,53	4,36
	13,27	12,06	11,39	10,67	10,16	9,89	9,47	9,02
6	5,14	4,76	4,53	4,28	4,10	4,00	3,84	3,67
	10,52	9,78	9,15	8,47	7,98	7,72	7,31	6,88
7	4,74	4,35	4,12	3,87	3,68	3,57	3,41	3,23
	9,55	8,45	7,85	7,19	6,72	6,49	6,07	5,65
8	4,46	4,07	3,84	3,58	3,39	3,28	3,12	2,93
	8,65	7,59	7,01	6,37	5,91	5,67	5,28	4,86
9	4,26	3,86	3,63	3,37	3,18	3,07	2,90	2,71
	8,02	6,99	6,42	5,80	5,35	5,11	4,73	4,31
10	4,10	3,71	3,48	3,22	3,02	2,91	2,74	2,54
	7,56	6,55	5,99	5,39	4,94	4,71	4,33	3,91
11	3,98	3,59	3,36	3,09	2,90	2,79	2,51	2,40
	7,21	6,22	5,76	5,07	4,63	4,40	4,02	3,60
12	3,88	3,49	3,26	3,00	2,80	2,69	2,50	2,30
	6,93	5,95	5,41	4,82	4,39	4,16	3,78	3,36
13	3,80	3,41	3,18	2,92	2,71	2,60	2,42	2,21
	6,70	5,74	5,21	4,62	4,19	3,96	3,59	3,17
14	3,74	3,34	3,11	2,85	2,65	2,53	2,35	2,13
	6,51	5,56	5,04	4,46	4,03	3,80	3,43	3,00
16	3,63	3,24	3,01	2,74	2,54	2,42	2,24	2,01
	6,23	5,29	4,77	4,20	3,78	3,55	3,18	2,75

18	3,55	3,16	2,93	2,66	2,46	2,34	2,15	1,92
	6,01	5,09	4,58	4,01	3,60	3,37	3,00	2,57
20	3,49	3,10	2,87	2,60	2,39	2,28	2,08	1,84
	5,85	4,94	4,43	3,87	3,46	3,23	2,86	2,42
24	3,40	3,01	2,78	2,51	2,30	2,18	1,98	1,37
	5,61	4,72	4,22	3,67	3,26	3,03	2,66	2,21
32	3,29	2,90	2,67	2,40	2,19	2,07	1,86	1,59
	5,34	4,46	3,97	3,43	3,02	2,80	2,42	1,96
48	3,19	2,80	2,57	2,30	2,08	1,96	1,75	1,45
	5,08	4,22	3,74	3,20	2,80	2,58	2,20	1,70
	2,99	2,60	2,37	2,09	1,88	1,75	1,52	1,00
	4,61	3,78	3,32	2,80	2,41	2,18	1,79	1,00

Примечание. Допускается линейная интерполяция по аргументу n_2 и квадратичная по n_1 . Погрешность интерполяции не превышает 0,01.

4. Задания для самостоятельного контроля знаний

1. На сколько типов науковедение делит ученых:

- а) на «5»;
- б) 2. на «7»;
- в) на «8»;
- г) на «2».

2. Назовите один из правильных типов ученых:

- а) сангвиник;
- б) механик;
- в) организатор;
- г) пионер.

3. Дайте определение науке:

- а) система знаний об объективном мире, законах его развития;
- б) система наблюдений необходимых в деятельности;
- в) система знаний об отдельных параметрах;
- г) система взаимосвязанных знаний.

4. В чем цель науки как сферы деятельности человека:

- а) применение опыта в деятельности;
- б) практическое применение знаний о мире и его законах в человеческой деятельности;
- в) накопление знаний;
- г) выявление необходимых явлений.

5. Научное исследование - это:

- а) определенные действия направленные на изучение чего-либо;
- б) выявление причинных следствий;
- в) выполнение запланированных исследований;
- г) процесс установления, процесс выработки и накопления новых научных знаний.

6. По целевому назначению выделяют следующие основные формы научных исследований:

- а) фундаментальные, прикладные, поисковые и разработки;
- б) фундаментальные, прикладные, поисковые;
- в) основные, обязательные, вторичные;

г) первоначальные, второстепенные.

7. Какими науками уточняются для конкретных систем проявления законов, выявленных фундаментальными науками:

- а) основными;
- б) второстепенными;
- в) обязательными;
- г) прикладными.

8. Объект исследования - это:

- а) законченный элемент, выполняющий вполне определенные функции;
- б) предмет исследования;
- в) вещь, поддающаяся изучению;
- г) объект, неизвестный еще никому.

9. Какие требования предъявляются к объекту исследования:

- а) типичность, перспективность, доступность;
- б) логичность, определенность;
- в) типичность, доступность;
- г) перспективность, доступность.

10. Требования к задачам исследования следующие:

- а) завершенность, определенность;
- б) неограниченность количества задач, перспективность;
- в) логический подход, умеренность;
- г) конкретность задач, ограничение количества задач, возможность реализации полученных решений.

11. Программа экспериментальных исследований должна отвечать на вопросы:

- а) что исследуется, как исследовать;
- б) в какие сроки, с какой целью, для чего;
- в) что исследуется, должно быть достигнуто, в какие сроки, кем;
- г) как исследовать, что делать, как выполнить, как определить.

12. Методика - это:

- а) технология познания;
- б) технология мышления;
- в) технология организации;
- г) технология исследования.

13. Назовите одну из основных исходных данных для разработки методики экспериментов:

- а) программа экспериментов;
- б) программа работы;
- в) программа определения данных;
- г) программа выявления факторов.

14. Все факторы, оказывающие влияние на изучаемое явление, можно разделить на:

- а) основные и дополнительные;
- б) важные и вторичные;
- в) основополагающие и критичные;
- г) особые и обыкновенные.

15. Оптимальное решение, относящееся к отдельному механизму или узлу: является оптимальным для всего агрегата;

- а) будет предпочтительным для всего агрегата;
- б) не будет оптимальным для всего агрегата;
- в) будет определяющим для всего агрегата.

16. Конкретный вид критерия эффективности выбирают в зависимости:

- а) от факторов и условий;
- б) от поставленной цели и условий, для которых выбирается решение;

- в) от поставленных задач и ограничений;
- г) от поставленных вопросов и замечаний.

17. В каком случае показатель может стать критерием эффективности:

- а) когда показатель характеризует второстепенную сторону процесса;
- б) когда показатель характеризует весь процесс;
- в) когда показатель характеризует часть процесса;
- г) когда показатель характеризует главную наиболее существенную сторону процесса.

18. Количественная мера соответствия решений поставленной цели есть:

- а) критерий разумности;
- б) критерий однозначности;
- в) критерий эффективности;
- г) критерий законченности.

19. На сколько этапов условно делится обработка опытных данных:

- а) на 1;
- б) на 2;
- в) на 3;
- г) на 4.

20. Назовите этапы обработки опытных данных:

- а) подготовка к обработке, основная обработка;
- б) основная обработка, обработка в процессе анализа;
- в) подготовка к обработке, обработка в процессе анализа;
- г) подготовка к обработке, основная обработка, обработка в процессе анализа.

21. Методы математической статистики используют для:

- а) обработки и анализа полезной информации;
- б) получения информации;
- в) выявления полезной информации;
- г) определения нужной информации.

22. Какие методы обработки используют при анализе опытных данных:

- а) графический, аналитический;
- б) графический, табличный;
- в) аналитический и табличный;
- г) графический, аналитический и табличный.

23. После окончания выполнения опытов в каком порядке дается оценка всей информации:

- а) проверка полноты информации, проверка пригодности информации, порядок обработки материалов;
- б) проверка пригодности информации, проверка полноты информации, порядок обработки материалов;
- в) порядок обработки материалов, проверка полноты информации, проверка пригодности информации;
- г) проверка пригодности информации, порядок обработки материалов, проверка полноты информации.

24. Общей формой, используемой при обработке результатов опытов, является:

- а) графики;
- б) числовые данные;
- в) таблицы;
- г) ряд чисел.

25. При обработке осциллографических записей негодные части осциллограммы следует:

- а) отбраковывать;
- б) брать на заметку;
- в) учитывать в дальнейшем;

г) оставлять для обработки.

26. При скольких процентах выхода всего числа пиков кривой за пределы диаграммы всю осциллограмму бракуют:

- а) 4-5%;
- б) 5-7%;
- в) 7-9% ;
- г) 14-15%.

27. Не более скольких процентов максимумов и минимумов, находящихся за пределами осциллограммы дает нам право считать запись удовлетворительной:

- а) не более 3%;
- б) не более 5%;
- в) не более 1%;
- г) не более 7%.

28. Какое изображение опытных данных дает наиболее наглядное представление о результатах эксперимента:

- а) табличное;
- б) графическое;
- в) в виде ряда чисел;
- г) аналитическое.

29. Какую систему координат применяют для графического изображения результатов измерений:

- а) прямоугольную
- б) плоскую
- в) пространственную
- г) многомерную

30. Что необходимо знать прежде, чем строить график:

- а) исходные данные исследуемого явления;
- б) максимум и минимум в числовых данных;
- в) ход (течение) исследуемого явления;
- г) повторность данных.

31. Точки на графике необходимо соединять:

- а) прямыми отрезками;
- б) плавной линией;
- в) как попало;
- г) криволинейно с перегибами.

32. Резкое искривление графика объясняется:

- а) погрешностями измерений;
- б) наличием максимумов в отдельных областях графика;
- в) наличием характерных точек;
- г) наличием особых данных.

33. Метод разделения переменных применяют, когда приходится иметь дело с:

- а) двумя переменными;
- б) одной переменной;
- в) четырьмя переменными;
- г) тремя переменными.

34. Координатные сетки бывают:

- а) неравномерными и с погрешностями;
- б) равномерными и с погрешностями;
- в) равномерными и неравномерными;
- г) равноудаленные и равноприближенные.

35. У каких координатных сеток ординаты и абсциссы имеют равномерную шкалу:

- а) равномерных;

- б) неравномерных;
- в) равноудаленных;
- г) равноприближенных.

36. Какая координатная сетка имеет равномерную ординату и логарифмическую абсциссу:

- а) логарифмическая;
- б) полулогарифмическая;
- в) вероятностная;
- г) равномерная.

37. Какая координатная сетка имеет ординату равномерную и по абсциссе вероятностную шкалу:

- а) логарифмическая;
- б) полулогарифмическая;
- в) вероятностная;
- г) равномерная.

38. Важнейшим компонентом системы информационного обеспечения является:

- а) новая научно-техническая информация;
- б) новые данные;
- в) новые наблюдения;
- г) новое мышление.

39. Базы данных можно подразделить на:

- а) факторные;
- б) библиографические;
- в) фактографические;
- г) библиографические и фактографические.

40. Какие базы данных содержат так называемую «вторичную» информацию, т.е. сведения о публикациях:

- а) фактографические;
- б) библиографические;
- в) факторные;
- г) графические.

41. Если один и тот же пакет прикладных программ позволяет получать целый ряд информационных продуктов, его называют:

- а) интегральным;
- б) базовым;
- в) переходным;
- г) общим.

42. Форма коллективных встреч, где, как правило, обмениваются мнениями ученые различных направлений - это:

- а) симпозиум;
- б) коллоквиум;
- в) конференция;
- г) съезд.

43. Полуофициальная беседа с заранее подготовленными докладами, а также выступлениями экспромтом - это:

- а) симпозиум;
- б) коллоквиум;
- в) конференция;
- г) съезд.

44. Краткое изложение научного труда, выполненное самим автором произведения, напечатанное типографическим способом - это:

- а) реферат;

- б) автореферат;
- в) тезис;
- г) брошюра.

45. Научный труд, в котором подробно и всесторонне исследуют и освещают какую либо одну проблему или тему - это:

- а) реферат;
- б) автореферат;
- в) монография;
- г) тезис;

46. Произведение небольшого объема, как правило, научно-популярного характера - это:

- а) реферат;
- б) автореферат;
- в) тезис;
- г) брошюра.

47. Форма научного исследования, которое представляют для соискания ученой степени и защищают публично на заседании специализированного совета при вузе или научной организации - это:

- а) реферат;
- б) автореферат;
- в) монография;
- г) диссертация.

Список рекомендуемых источников

1. Рязанов В.Е., Ершов М.А., Зайцев П. В., Васильев А. Г. Основы научных исследований и патентование. - Чебоксары: ФГОУ ВПО ЧГСХА, 2011.
2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие для бакалавров. 4-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2012

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 незрительного 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 выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Для обучающихся с нарушениями слуха предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

Для обучающихся с нарушениями зрения предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории

101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашского ГАУ, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.