


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета заочного обучения
факультета

 Э.Г. Мухамадиев
« 25 » апреля 2016 г.

Кафедра «Эксплуатация машинно-тракторного парка»

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.11 ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Профиль **Сервис транспортных и технологических машин и оборудования**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **заочная**

Челябинск
2016

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 14.12.2015 г. № 1470. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль - Сервис транспортных и технологических машин и оборудования.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка А.Н. Козлов

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка»
«25» апреля 2016 г. (протокол № 01).

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка», доктор технических наук, доцент

Р.М. Латыпов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета заочного обучения
«25» апреля 2016 г. (протокол № 06).

Председатель методической комиссии факультета заочного обучения, кандидат технических наук, доцент

А.Н. Козлов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	7
4.4.	Содержание практических занятий	7
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	9
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	10
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
12.	Инновационные формы образовательных технологий	11
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
	Лист регистрации изменений	24

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической; экспериментально-исследовательской; сервисно-эксплуатационной.

Цель дисциплины – формирование у студентов фундаментальных знаний по основам научных исследований, получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение основ научных исследований;
- освоение теоретических и экспериментальных методов исследований;
- получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-9 способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследований и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	Обучающийся должен знать: фундаментальные знания по научным исследованиям, этапы, последовательность их выполнения - (Б1.Б.11-3.1)	Обучающийся должен уметь: в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирование транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов - (Б1.Б.11-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирование транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов - (Б1.Б.11-Н.1)
ПК-19 способность в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся должен знать: теоретические, экспериментальные исследования по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования - (Б1.Б.11-3.2)	Обучающийся должен уметь: в составе коллектива исполнителей выполнять теоретические, экспериментальные исследования по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования - (Б1.Б.11-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками в составе коллектива исполнителей выполнять теоретические, экспериментальные исследования по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования - (Б1.Б.11-Н.2)
ОПК-2 владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся должен знать: вычислительные методы исследований - (Б1.Б.11-3.3)	Обучающийся должен уметь: в составе коллектива исполнителей выполнять вычислительные исследования (Б1.Б.11-У.3)	Обучающийся должен владеть: навыками в составе коллектива исполнителей выполнять вычислительные исследования - (Б1.Б.11-Н.3)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы научных исследований» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.11) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль – Сервис транспортных и технологических машин и оборудования.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
Последующие дисциплины, практики		
1	Конструкция и основы расчёта энергетических установок	ПК-19
2	Научно-исследовательская работа	ПК-9, ПК-19

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), 72 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 3 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	18
В том числе:	
Лекции (Л)	10
Практические занятия (ПЗ)	8
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	50
Контроль	4
Итого	72

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общие сведения о науке и научных исследованиях	2	2	-	-	-	х
2	Основные этапы и последовательность научного исследования	4	2	-	-	2	х
3	Теоретические исследования	4	2	-	-	2	х
4	Экспериментальные исследования	54	2	-	8	44	х
5	Эффективность НИР и представление ее результатов	4	2	-	-	2	х
	Контроль	4	-	-	-	-	4
	Итого	72	10	-	8	50	4

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Общие сведения о науке и научных исследованиях

Понятие о науке. Цель и задачи научного исследования. Основные закономерности, проблемы и противоречия развития науки. Классификация общенаучных методов исследования.

Основные этапы и последовательность научного исследования

Классификация научно-исследовательских работ. Основные этапы научного исследования. Литературный анализ по теме исследования. Формулирование направления, проблемы и задач исследования. Формулирование гипотезы.

Теоретические исследования

Методы теоретических исследований. Определение объекта, цели, задач и критериев исследования. Выбор типа математической модели и математического аппарата. Определение параметров объекта и вида его взаимодействия с внешней средой. Анализ и оценка теоретических исследований.

Экспериментальные исследования

Задачи, организация и этапы экспериментальных исследований. Постановка задач и планирование эксперимента. Приборно-методическое обеспечение эксперимента. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований.

Эффективность НИР и представление ее результатов

Годовой экономический эффект научно-исследовательской работы. Виды представления результатов исследования. Освоение в производстве результатов научно-исследовательской работы.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекций	Кол-во часов
1.	Понятие о науке. Классификация наук. Цель и задачи научного исследования. Основные закономерности развития науки во времени. Темпы развития науки, техники и производства. Проблемы и противоречия развития науки. Классификация общенаучных методов исследования.	2
2.	Классификация научно-исследовательских работ. Основные этапы научного исследования. Классификация источников информации. Литературный анализ по теме исследования.	1
3.	Формулирование темы, определении предмета, объекта, цели и задач исследования. Рабочая научная гипотеза: определение и предъявляемые требования.	1
4.	Методы теоретических исследований: аналитические, экспериментально-аналитические, вероятностно-статистические, методы системного анализа. Математическая модель: определение, классификация, предъявляемые требования и основные этапы моделирования.	1
5.	Понятие эксперимента и его задачи. Классификация экспериментов, последовательность и этапы экспериментальных исследований.	1
6.	Понятие «черного ящика». Определение уровней и интервалов варьирования факторов. Полный факторный эксперимент.	1
7.	Элементы методики эксперимента. Измерения, измеряемые величины, точность измерений. Средства измерения.	1
8.	Общие вопросы подготовки анализа результатов эксперимента. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.	1
9.	Эффективность научных исследований. Виды представления результатов исследования. Освоение в производстве результатов научно-исследовательской работы.	1
	Итого	10

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено.

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1.	Динамометрические приборы и оборудование	2
2.	Подготовка к работе тензорезисторных преобразователей для проведения экспериментальных исследований	2
3.	Калибровка тензодатчиков на измерительном комплексе МИС-200 с помощью установки ВИМ	2
4.	Корреляционно-регрессионный анализ экспериментальных данных	2
	Итого	8

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	30
Выполнение контрольной работы	12
Подготовка к зачету	8
Итого	50

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Продолж., часов
1.	Общие сведения о науке и научных исследованиях	2
2.	Основные этапы и последовательность научного исследования	4
3.	Теоретические исследования	4
4.	Экспериментальные исследования	30
5.	Эффективность НИР и представление ее результатов	10
	Итого	50

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Основы научных исследований" [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по заочной форме по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 8 с. : табл. — Библиогр. в начале статей .— 0,2 МВ.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/148.pdf>

2. Первичная обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Основы научных исследований" для студентов, обучающихся по заочной форме [по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов] / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 23 с. : табл. — С прил. — 0,3 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/127.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Основы научных исследований и патентоведение [Электронный ресурс] .— Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013 .— 228 с.
Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=230540
2. Филиппова, А. В. Основы научных исследований [Электронный ресурс] / А.В. Филиппова .— Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2010 .— 75 с.
Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232346>

Дополнительная:

1. Мусина, О. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] / О.Н. Мусина .— М. | Берлин: Директ-Медиа, 2015 .— 150 с.
Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278882>
2. Сафин, Р. Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс] / Р.Г. Сафин ; А.И. Иванов ; Н.Ф. Тимербаев .— Казань: Издательство КНИТУ, 2013 .— 154 с.
Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=270277
3. Плаксин А. М. Диссертация: формирование, этапы выполнения, организация защиты и оформление документов [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / А. М. Плаксин, Т. Н. Рожкова; под ред. Н. С. Сергеева; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.- 277 с.
Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/9.pdf>
4. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Текст] : / М. Ф. Шкляр .— Москва: Дашков и К, 2014 .— 243 с. — (Учебные издания для бакалавров) .
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56263>
5. Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований [Электронный ресурс] / М.З. Вайнштейн ; В.М. Вайнштейн ; О.В. Кононова .— Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011 .— 216 с.
Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277061>

Периодические издания:

«Аспирант и соискатель», «Приборы и техника эксперимента», «Достижение науки и техники АПК», «Интеллектуальная собственность», «Прикладная математика и механика», «Техника и оборудование для села», «Техника в сельском хозяйстве».

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Приборы и оборудование для экспериментального исследования [Электронный ресурс] : практикум / сост.: А. П. Зырянов, М. В. Пятаев ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 47 с. : ил., табл. — 1,3 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/63.pdf>

2. Корреляционно-регрессионный анализ экспериментальных данных [Электронный ресурс] : методические указания / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 18 с. : ил., табл. — С прил. — 0,3 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/18.pdf>

3. Определение уравнения регрессии нелинейной парной корреляции [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 24 с. : ил., табл. — С прил. — 0,8 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/71.pdf>

4. Планирование и обработка результатов двухфакторного активного эксперимента [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям / сост.: М. В. Пятаев, А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 22 с. : ил., табл. — С прил. — 0,4 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/65.pdf>

5. Первичная обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Основы научных исследований" для студентов, обучающихся по заочной форме [по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов] / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 23 с. : табл. — С прил. — 0,3 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/127.pdf>

6. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Основы научных исследований" [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по заочной форме по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 8 с. : табл. — Библиогр. в начале статей .— 0,2 МВ.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/148.pdf>

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Учебная лаборатория 101, оснащенная измерительным оборудованием и приборами для выполнения экспериментальных исследований.
2. Учебная аудитория 101а, оснащенная мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор).

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

1. Персональные компьютеры – 3 шт.
2. Принтеры – 2 шт.

3. Сканер – 1 шт.
4. Измерительный комплекс МИС-200.
5. S-образные тензорезисторные датчики растяжения (сжатия) с номинальным пределом измерения 3, 5, 7, 10 тонн.
6. Силоизмерительные датчики С-20.
7. Установка для тарировки динамометров типа ВИМ.
8. Циферблатные динамометры типа ТДС с номинальным пределом измерения 2 и 5 тонн.
9. Образцовый динамометр ДС-5.

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Работа в малых группах	-	-	+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.Б.11 Основы научных исследований**

Направление подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Профиль **Сервис транспортных и технологических машин и оборудования**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **заочная**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.....	14
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	14
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	17
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	17
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	18
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....	18
4.1.2. Расчетное задание.....	19
4.1.3. Работа в малых группах.....	19
4.1.4. Контрольная работа.....	20
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	21
4.2.1. Зачет.....	21
4.2.2. Экзамен.....	23

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-9 способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	Обучающийся должен знать: фундаментальные знания по научным исследованиям, этапы, последовательность их выполнения - (Б1.Б.11-3.1)	Обучающийся должен уметь: в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирование транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов - (Б1.Б.11-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирование транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов - (Б1.Б.11-Н.1)
ПК-19 способность в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся должен знать: теоретические, экспериментальные исследования по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования - (Б1.Б.11-3.2)	Обучающийся должен уметь: в составе коллектива исполнителей выполнять теоретические, экспериментальные исследования по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования - (Б1.Б.11-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками в составе коллектива исполнителей выполнять теоретические, экспериментальные исследования по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования - (Б1.Б.11-Н.2)
ОПК-2 владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся должен знать: вычислительные методы исследований - (Б1.Б.11-3.3)	Обучающийся должен уметь: в составе коллектива исполнителей выполнять вычислительные исследования (Б1.Б.11-У.3)	Обучающийся должен владеть: навыками в составе коллектива исполнителей выполнять вычислительные исследования - (Б1.Б.11-Н.3)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б.11-3.1	Обучающийся не знает фундаментальные знания по научным исследованиям, этапы, последовательность их выполнения	Обучающийся слабо знает фундаментальные знания по научным исследованиям, этапы, последовательность их выполнения	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает фундаментальные знания по научным исследованиям, эта-	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает фундаментальные знания по научным исследованиям, этапы, после-

	ния		пы, последовательность их выполнения	довательность их выполнения
Б1.Б.11-3.2	Обучающийся не знает теоретические, экспериментальные, вычислительные методы исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся слабо знает теоретические, экспериментальные, вычислительные методы исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает теоретические, экспериментальные, вычислительные методы исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает теоретические, экспериментальные, вычислительные методы исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
Б1.Б.11-3.3	Обучающийся не вычислительные методы исследований	Обучающийся слабо знает вычислительные методы исследований	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает вычислительные методы исследований	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает вычислительные методы исследований
Б1.Б.11-У.1	Обучающийся не умеет в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирование транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	Обучающийся слабо умеет в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирование транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	Обучающийся умеет в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирование транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирование транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов
Б1.Б.11-У.2	Обучающийся не умеет в составе коллектива исполнителей выполнять теоретические, экспериментальные, вычислительные исследования по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся слабо умеет в составе коллектива исполнителей выполнять теоретические, экспериментальные, вычислительные исследования по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся умеет в составе коллектива исполнителей выполнять теоретические, экспериментальные, вычислительные исследования по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет в составе коллектива исполнителей выполнять теоретические, экспериментальные, вычислительные исследования по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Б1.Б.11-У.3	Обучающийся не умеет в составе коллектива исполнителей проводить вычислительные методы исследований	Обучающийся слабо умеет в составе коллектива исполнителей проводить вычислительные методы исследований	Обучающийся умеет в составе коллектива исполнителей проводить вычислительные методы исследований	Обучающийся умеет в составе коллектива исполнителей проводить вычислительные методы исследований
Б1.Б.11-Н.1	Обучающийся не владеет навыками в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирование транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	Обучающийся слабо владеет навыками в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирование транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирование транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	Обучающийся свободно владеет навыками в составе коллектива исполнителей проводить исследования и моделирование транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов
Б1.Б.11-Н.2	Обучающийся не владеет навыками в составе коллектива исполнителей выполнять теоретические, экспериментальные, вычислительные исследования по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся слабо владеет навыками в составе коллектива исполнителей выполнять теоретические, экспериментальные, вычислительные исследования по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками в составе коллектива исполнителей выполнять теоретические, экспериментальные, вычислительные исследования по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся свободно владеет навыками в составе коллектива исполнителей выполнять теоретические, экспериментальные, вычислительные исследования по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
Б1.Б.11-Н.3	Обучающийся не владеет навыками в составе коллектива исполнителей выполнять вычислительные исследования	Обучающийся слабо владеет навыками в составе коллектива исполнителей выполнять вычислительные исследования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками в составе коллектива исполнителей выполнять вычислительные исследования	Обучающийся свободно владеет навыками в составе коллектива исполнителей выполнять вычислительные исследования

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Приборы и оборудование для экспериментального исследования [Электронный ресурс] : практикум / сост.: А. П. Зырянов, М. В. Пятаев ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2015. — 47 с. : ил., табл. — 1,3 МВ.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/63.pdf>

2. Корреляционно-регрессионный анализ экспериментальных данных [Электронный ресурс] : методические указания / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015. — 18 с. : ил., табл. — С прил. — 0,3 МВ.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/18.pdf>

3. Определение уравнения регрессии нелинейной парной корреляции [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 24 с. : ил., табл. — С прил. — 0,8 МВ.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/71.pdf>

4. Планирование и обработка результатов двухфакторного активного эксперимента [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям / сост.: М. В. Пятаев, А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016. — 22 с. : ил., табл. — С прил. — 0,4 МВ.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/65.pdf>

5. Первичная обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Основы научных исследований" для студентов, обучающихся по заочной форме [по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов] / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 23 с. : табл. — С прил. — 0,3 МВ.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/127.pdf>

6. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Основы научных исследований" [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по заочной форме по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 8 с. : табл. — Библиогр. в начале статей. — 0,2 МВ.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/148.pdf>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Основы научных исследований», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none">- обучающийся полно усвоил учебный материал;- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;- продемонстрировано умение решать задачи;- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none">- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;- в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none">- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;- неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none">- не раскрыто основное содержание учебного материала;- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Расчетное задание

Расчетное задание используется для оценки умений студента применять полученные знания по заранее определенной методике по отдельным темам дисциплины. Преподаватель выдает каждому обучающемуся вариант задания, в соответствии с которым необходимо самостоятельно выполнить расчеты по определенной методике.

Расчетное задание оценивается «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка объявляется студенту после представления расчетного задания преподавателю и его проверки.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- исходные данные и решение задания аккуратно оформлены, в соответствии с предъявляемыми требованиями; указаны единицы измерений полученных результатов расчетов; - методика решения задания выполнена логически правильно, в результате которой получен верный ответ.
Оценка 4 (хорошо)	- исходные данные и решение задания аккуратно оформлены, в соответствии с предъявляемыми требованиями; - методика решения задания выполнена логически правильно, в результате которой получен верный ответ; - имеются незначительные ошибки, не влияющие на правильное решение задания.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- исходные данные и решение задания оформлены неаккуратно, имеются отклонения от предъявляемых требований. - методика решения задачи выполнена логически правильно, но получен неверный результат.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- исходные данные и решение задания оформлены неаккуратно, имеются существенные отклонения от предъявляемых требований; - в методике решения задания нарушена логика, получен неверный ответ.

Варианты заданий, методика и примеры расчетов представлены в методических указаниях: Корреляционно-регрессионный анализ экспериментальных данных [Электронный ресурс] : методические указания / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 18 с. : ил., табл. — С прил. — 0,3 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/18.pdf>

4.1.3. Работа в малых группах

Работа в малых группах – метод интерактивного обучения, позволяющий обучающимся участвовать в коллективной работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение выслушивать мнение других и выработать общее решение, разрешать возникающее разногласие и т.д.).

Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссионного решения, аналитические способности.

Малые группы более эффективны, так как быстрее поддаются организации, быстрее работают и предоставляют каждому студенту больше возможностей внести в работу свой вклад.

Учебная группа разбивается преподавателем на 2-3 малых группы (в зависимости от общего количества обучающихся в группе). Далее он выдает для каждой группы конкретное задание. Затем обучающиеся самостоятельно изучают теоретический материал по теме задания (понятия и определения, методика выполнения, изучение конструкции и принципа действия используемого приборов, оборудования) и подготавливают в тетради необходимые бланки для внесения в них результатов измерений, аналитических, статистических данных и т.д.

Перед практическим выполнением задания обучающиеся самостоятельно распределяют между собой роли, которые могут быть следующие:

- исполнитель (выполняет подготовку оборудования к работе, измерение и т.д.);
- регистратор (записывает результат измерений, расчета и т.д.);
- хронометрист (следит за временем выполнения задания);
- докладчик (докладывает результат работы всей подгруппе);
- и другие.

После распределения ролей обучающиеся самостоятельно выполняют задание под контролем преподавателя.

Примеры заданий:

1. Выполнить тарировку рабочего динамометра ТДС-2 на установке ВИМ с использованием образцового динамометра ДС-5;
2. Подготовка к работе тензорезисторных преобразователей для проведения экспериментальных исследований;
3. Калибровка тензодатчиков на измерительном комплексе МИС-200 с помощью установки ВИМ.

Задания, теоретический материал, методика его выполнения представлены в методическом указании: Приборы и оборудование для экспериментального исследования [Электронный ресурс] : практикум / сост.: А. П. Зырянов, М. В. Пятаев ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 47 с. : ил., табл. — 1,3 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/63.pdf>

Шкала и критерии оценивания работы обучающихся представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание теоретического материала темы задания (понятия и определения, методика выполнения, конструкции и принципа действия используемого приборов, оборудования), получены достоверные измерительные данные с отклонением не более 5 % от действительных значений, полученный материал оформлен в виде протокола. Сформулированы основные выводы по полученным данным.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях материала по теме задания, принципиальные ошибки, полученные при его выполнении.

4.1.4. Контрольная работа

Контрольная работа используется для формирования у обучающегося умений и навыков самостоятельного применения знаний по отдельной теме дисциплины.

Преподаватель на установочном занятии выдает каждому обучающемуся вариант задания, в соответствии с которым необходимо самостоятельно выполнить расчеты по определенной методике, поясняет методику его выполнения.

Выполненная обучающимся контрольная работа сдается в деканат заочного обучения, где ее регистрируют в журнале и передают на кафедру преподавателю.

Контрольная работа оценивается «зачтено» или «не зачтено». Оценка объявляется студенту после представления преподавателю контрольной работы и ее проверки.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- исходные данные и решение задания аккуратно оформлены, в соответствии с предъявляемыми требованиями; - методика решения задания выполнена логически правильно, в результате которой получен верный ответ; - имеются незначительные ошибки, не влияющие на правильное решение задания.
Оценка «не зачтено»	- исходные данные и решение задания оформлены неаккуратно, имеются существенные отклонения от предъявляемых требований; - в методике решения задания нарушена логика, получен неверный ответ.

Требования, методика расчетов и варианты заданий для выполнения контрольной работы по дисциплине представлены в методическом указании: Первичная обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Основы научных исследований" для студентов, обучающихся по заочной форме [по направлениям подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов] / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 23 с. : табл. — С прил. — 0,3 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/127.pdf>

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету

1. Понятие о науке. Классификация наук. Цель и задачи научного исследования.
2. Основные закономерности развития науки во времени. Темпы развития науки, техники и производства.
3. Классификация общенаучных методов исследования.
4. Классификация научно-исследовательских работ.
5. Основные этапы научного исследования.
6. Взаимосвязь научных исследований и производства.

7. Формулирование темы исследования. Предъявляемые требования.
8. Формулирование предмета исследования. Предъявляемые требования.
9. Формулирование объекта исследования. Предъявляемые требования.
10. Определение гипотезы. Требования, предъявляемые при формулировании гипотезы.
11. Формулирование цели и задач исследования в прикладных науках. Предъявляемые требования.
12. Литературный анализ по теме исследования.
13. Основные этапы теоретического исследования.
14. Аналитический метод теоретического исследования.
15. Вероятностно-статистические методы теоретического исследования.
16. Методы системного анализа.
17. Определение математической модели. Предъявляемые требования.
18. Классификация математических моделей. Основные этапы моделирования.
19. Сущность эксперимента и его задачи. Классификация экспериментов.
20. Требования, предъявляемые к эксперименту.
21. Последовательность и этапы экспериментальных исследований.
22. Понятие «черного ящика». Управляемые, неуправляемые, неконтролируемые факторы.
23. Уровни и интервалы варьирования факторов. Определение необходимого количества опытов.
23. Полный факторный эксперимент. Рандомизация.
24. Показатели оценки машин при экспериментальных исследованиях.
25. Измерение. Измеряемые величины.
26. Точность измерений. Виды ошибок при измерении и пути их уменьшений.
27. Средства измерений: измерительный прибор, измерительная установка, датчики и преобразователи.
28. Тензорезисторы. Классификация, принцип работы, тарировка.
29. Динамометрические приборы. Классификация и предъявляемые требования.
30. Этапы обработки результатов экспериментов.
31. Методы обработки опытных данных.
32. Основные статистические показатели для обработки экспериментальных данных.
33. Метод наименьших квадратов: сущность и область применения.
34. Корреляционный анализ: определение, задачи и виды корреляций. Коэффициент корреляции.
35. Регрессионный анализ. Уравнения регрессии первого и второго порядков.
36. Виды оценок результатов научно-исследовательской работы.
37. Годовой экономический эффект научно-исследовательской работы. Срок окупаемости.
38. Виды представления результатов исследования.
39. Этапы внедрения результатов исследований в производство.

4.2.2. Экзамен

Экзамен учебным планом не предусмотрен.

