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

_____ Э.Г. Мухамадиев

«7» февраля 2018 г.

Кафедра «Эксплуатация машинно-тракторного парка»

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.12 ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль «**Технические системы в агробизнесе»**

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

Квалификация **- бакалавр**

Форма обучения **- заочная**

Челябинск
2018

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 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению подготовки **35.03.06 Агроинженерия, профиль – «Технические системы в агробизнесе».**

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 «Эксплуатация машинно-тракторного парка» А.П. Зырянов

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка»
6 февраля 2018г. (протокол № 7).

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета заочного обучения

7 февраля 2018 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии
факультета заочного обучения,
кандидат технических наук, доцент А.Н. Козлов

Директор научной библиотеки Е.Л. Лебедева

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА

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. Объём 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 8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся 9
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины 9
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины 9
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 10
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 10
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 23

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой.

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

Задачи дисциплины:

- изучить этапы выполнения научно-исследовательской работы;
- освоить теоретические и экспериментальные методы исследований;
- сформировать умения и навыки 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
ОПК-1 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Обучающийся должен знать: методики осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий - (Б1.Б.12-З.1)	Обучающийся должен уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий - (Б1.Б.12-У.1)	Обучающийся должен владеть: приемами осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий - (Б1.Б.12-Н.1)
ПК-1 готовность изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Обучающийся должен знать: классификацию научно-технической литературы - (Б1.Б.12-З.2)	Обучающийся должен уметь: выполнять анализ научно-технической литературы; использовать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований - (Б1.Б.12-У.2)	Обучающийся должен владеть: приемами работы с научно-технической литературой- (Б1.Б.12-Н.2)
ПК-2 готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	Обучающийся должен знать: основные понятия и определения в области научного исследования; основные этапы и методики выполнения научных исследований; назначение, устройство, принцип работы приборов и оборудования для экспериментального определения показателей рабочих и технологических процессов машин - (Б1.Б.12-З.3)	Обучающийся должен уметь: формулировать цель, объект, предмет, и задачи исследования; выполнять калибровку, тарировку измерительных приборов, оборудования и использовать их при выполнении экспериментальных исследований рабочих и технологических процессов машин; оценивать и представлять результаты выполненной научной работы - (Б1.Б.12-У.3)	Обучающийся должен владеть: методами выполнения теоретических и экспериментальных исследований рабочих и технологических процессов машин; методами обработки опытных данных - (Б1.Б.12-Н.3)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы научных исследований» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.12) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – «Технические системы в агробизнесе».

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
Предшествующие дисциплины, практики		
1	Информационные технологии	ОПК-1
2	Биология с основами экологии	ПК-1
3	Профессиональный иностранный язык	ПК-1
4	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (в мастерских)	ПК-1, ПК-2
5	Математический анализ в агроинженерии	ПК-2
6	Теоретическая механика	ПК-2
7	Теория механизмов и машин	ПК-2
8	Сопротивление материалов	ПК-2
9	Детали машин и основы конструирования	ПК-2
10	Уборочные машины	ПК-2
11	Гидравлика	ПК-2
12	Теплотехника	ПК-2
13	Эксплуатация машинно-тракторного парка	ПК-2
Последующие дисциплины, практики		
1.	Научно-исследовательская работа	ПК-1, ПК-2

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), 144 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)	**12**
В том числе:	
Лекции (Л)	6
Практические занятия (ПЗ)	6
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	**128**
Контроль	**4**
Итого	**144**

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	4	2	-	-	2	х
2.	Методологические основы научного исследования	6	-	-	-	6	х
3.	Выбор направления и обоснование темы НИР. Работа с научной информацией	8	-	-	-	8	х
4.	Теоретические исследования	14	2	-	-	12	х
5.	Экспериментальные исследования	30	2	-	-	28	х
6.	Измерение и измерительные системы	38	-	-	4	34	х
7.	Обработка и анализ результатов эксперимента	38	-	-	2	36	х
8.	Эффективность НИР и представление ее результатов	2	-	-	-	2	х
	Контроль	4	х	х	х	х	4
	Итого	144	6	-	6	128	-

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Общие сведения о науке и научных исследованиях

Понятие о науке. Роль науки в современном мире. Основные закономерности развития науки во времени. Темпы развития науки, техники и производства. Классификация наук.

Методологические основы научного исследования

Классификация общенаучных методов исследования. Классификация научно-исследовательских работ. Основные этапы научного исследования. Организационные принципы выполнения научно-исследовательских работ (НИР).

Выбор направления и обоснование темы НИР. Работа с научной информацией

Планирование НИР. Определение и формулирование темы, цели, задач, предмета и объекта исследования. Рабочая научная гипотеза и предъявляемые к ней требования. Классификация источников информации. Основные принципы работы с научно-технической литературой и ее анализа.

Теоретические исследования

Методы теоретических исследований: аналитические, экспериментально-аналитические, вероятностно-статистические, методы системного анализа. Математическая модель: определение, классификация, предъявляемые требования и основные этапы моделирования.

Экспериментальные исследования

Понятие эксперимента и его задачи. Классификация экспериментов. Последовательность и этапы экспериментальных исследований. Планирование эксперимента. Факторный эксперимент. Понятие «черного ящика». Определение уровней и интервалов варьирования факторов, необходимого количества опытов. Методы экспериментальных исследований рабочих и технологических процессов машин.

Измерение и измерительные системы

Измерения, измеряемые величины. Погрешность и точность измерений. Измерительные преобразователи. Назначение, устройство и принцип работы измерительных средств. Калибровка и тарировка измерительных средств.

Обработка и анализ результатов эксперимента

Общие вопросы подготовки к анализу результатов эксперимента. Статистические оценки результатов эксперимента. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Обработка результатов полного факторного эксперимента.

Эффективность НИР и представление ее результатов

Эффективность научных исследований. 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. Роль науки в современном мире. Основные закономерности развития науки во времени. Темпы развития науки, техники и производства. Классификация наук.	2
2.	Методы теоретических исследований: аналитические, экспериментально-аналитические, вероятностно-статистические, методы системного анализа. Математическая модель: определение, классификация, предъявляемые требования и основные этапы моделирования.	2
3.	Понятие эксперимента и его задачи. Классификация экспериментов, последовательность и этапы экспериментальных исследований.	2
	Итого	**6**

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 для экспериментальных исследований	2

2.	Подготовка к работе измерительного комплекса MIC-200 с помощью установки ВИМ	2
3.	Корреляционный и регрессионный анализ экспериментальных данных	2
	Итого	**6**

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	108
Выполнение контрольной работы	12
Подготовка к зачету	8
Итого	**128**

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.	Методологические основы научного исследования	6
3.	Выбор направления и обоснование темы НИР. Работа с научной информацией	8
4.	Теоретические исследования	12
5.	Экспериментальные исследования	28
6.	Измерение и измерительные системы	34
7.	Обработка и анализ результатов эксперимента	36
8.	Эффективность НИР и представление ее результатов	2
	Итого	**128**

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 бакалавров направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, обучающихся по заочной форме / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 9 с. : табл. — Библиогр.: с. 3 (2 назв.) .— 0,2 MB .

Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/134.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 MB .

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 MB .

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 MB .

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 MB .

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 MB .

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 MB .

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 бакалавров направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, обучающихся по заочной форме / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 9 с. : табл. — Библиогр.: с. 3 (2 назв.) .— 0,2 MB .

Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/134.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).
- Программное обеспечение: МойОфис Стандартный

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

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - ауд. 101, ауд. 101а, ауд. 501.

2. Помещение для самостоятельной работы - ауд. 303.

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

1. Ноутбук 14.0" SAMSYNG R440 (J101)i 350M/3G/250G/DVDR W/ATi 5145 512mb/WiFi
2. Портативный цифровой регистратор-анализатор для динамических процессов MIC-200
3. Видеомагнитофон PHILIPS VR-401
4. Мультимедиапроектор Enthronic E 951X XGA1400Lm
5. Экран настенный подпружиненный 210*210
6. Портативный мотор-тест "АВТОАС"

12. 2. Инновационные формы образовательных технологий

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

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.Б.12 Основы научных исследований

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль «**Технические системы в агробизнесе»**

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

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **заочная**

Челябинск
2018

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 и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП 16
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 17
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии 17
4.1.2. Расчетное задание 18
4.1.3. Работа в малых группах.....19
4.1.4. Контрольная работа 20
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации 20
4.2.1. Зачет 20
4.2.2. Экзамен 22

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
ОПК-1 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Обучающийся должен знать: методики осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий - (Б1.Б.12-З.1)	Обучающийся должен уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий - (Б1.Б.12-У.1)	Обучающийся должен владеть: приемами осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий - (Б1.Б.12-Н.1)
ПК-1 готовность изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Обучающийся должен знать: классификацию научно-технической литературы - (Б1.Б.12-З.2)	Обучающийся должен уметь: выполнять анализ научно-технической литературы; использовать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований - (Б1.Б.12-У.2)	Обучающийся должен владеть: приемами работы с научно-технической литературой- (Б1.Б.12-Н.2)
ПК-2 готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	Обучающийся должен знать: основные понятия и определения в области научного исследования; основные этапы и методики выполнения научных исследований; назначение, устройство, принцип работы приборов и оборудования для экспериментального определения показателей рабочих и технологических процессов машин - (Б1.Б.12-З.3)	Обучающийся должен уметь: формулировать цель, объект, предмет, и задачи исследования; выполнять калибровку, тарировку измерительных приборов, оборудования и использовать их при выполнении экспериментальных исследований рабочих и технологических процессов машин; оценивать и представлять результаты выполненной научной работы - (Б1.Б.12-У.3)	Обучающийся должен владеть: методами выполнения теоретических и экспериментальных исследований рабочих и технологических процессов машин; методами обработки опытных данных - (Б1.Б.12-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.12-З.1	Обучающийся не знает осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления её в требуемом формате с использованием	Обучающийся слабо знает осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления её в требуемом формате с использованием информационных,	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных,	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления её в требуемом формате с

	информационных, компьютерных и сетевых технологий	компьютерных и сетевых технологий	представления её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
Б1.Б.12-З.2	Обучающийся не знает классификацию научно-технической литературы	Обучающийся слабо знает классификацию научно-технической литературы	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает классификацию научно-технической литературы	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает классификацию научно-технической литературы
Б1.Б.12-З.3	Обучающийся не знает основные понятия и определения в области научного исследования; основные этапы и методики выполнения научных исследований; назначение, устройство, принцип работы приборов и оборудования для экспериментального определения показателей рабочих и технологических процессов машин	Обучающийся слабо знает основные понятия и определения в области научного исследования; основные этапы и методики выполнения научных исследований; назначение, устройство, принцип работы приборов и оборудования для экспериментального определения показателей рабочих и технологических процессов машин	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные понятия и определения в области научного исследования; основные этапы и методики выполнения научных исследований; назначение, устройство, принцип работы приборов и оборудования для экспериментального определения показателей рабочих и технологических процессов машин	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные понятия и определения в области научного исследования; основные этапы и методики выполнения научных исследований; назначение, устройство, принцип работы приборов и оборудования для экспериментального определения показателей рабочих и технологических процессов машин
Б1.Б.12-У.1	Обучающийся не умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Обучающийся слабо умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Обучающийся умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
Б1.Б.12-У.2	Обучающийся не умеет выполнять анализ научно-технической литературы; использовать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Обучающийся слабо умеет выполнять анализ научно-технической литературы; использовать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Обучающийся умеет выполнять анализ научно-технической литературы; использовать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет выполнять анализ научно-технической литературы; использовать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований
Б1.Б.12-У.3	Обучающийся не умеет формулировать цель, объект, предмет, и задачи	Обучающийся слабо умеет формулировать цель, объект, предмет, и задачи исследования;	Обучающийся умеет формулировать цель, объект, предмет, и задачи исследования; выполнять ка-	Обучающийся умеет формулировать цель, объект, предмет, и задачи исследования; выполнять ка-

	исследования; выполнять калибровку, тарировку измерительных приборов, оборудования и использовать их при выполнении экспериментальных исследований рабочих и технологических процессов машин; оценивать и представлять результаты выполненной научной работы	выполнять калибровку, тарировку измерительных приборов, оборудования и использовать их при выполнении экспериментальных исследований рабочих и технологических процессов машин; оценивать и представлять результаты выполненной научной работы	либровку, тарировку измерительных приборов, оборудования и использовать их при выполнении экспериментальных исследований рабочих и технологических процессов машин; оценивать и представлять результаты выполненной научной работы с незначительными затруднениями	либровку, тарировку измерительных приборов, оборудования и использовать их при выполнении экспериментальных исследований рабочих и технологических процессов машин; оценивать и представлять результаты выполненной научной работы
Б1.Б.12-Н.1	Обучающийся не владеет приемами приемами осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Обучающийся слабо владеет приемами осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет приемами осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Обучающийся свободно владеет приемами осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
Б1.Б.12-Н.2	Обучающийся не владеет приемами работы с научно-технической литературой	Обучающийся слабо владеет приемами работы с научно-технической литературой	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет приемами работы с научно-технической литературой	Обучающийся свободно владеет навыками приемами работы с научно-технической литературой
Б1.Б.12-Н.3	Обучающийся не владеет методами выполнения теоретических и экспериментальных исследований рабочих и технологических процессов машин; методами обработки опытных данных	Обучающийся слабо владеет методами выполнения теоретических и экспериментальных исследований рабочих и технологических процессов машин; методами обработки опытных данных	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет методами выполнения теоретических и экспериментальных исследований рабочих и технологических процессов машин; методами обработки опытных данных	Обучающийся свободно владеет методами выполнения теоретических и экспериментальных исследований рабочих и технологических процессов машин; методами обработки опытных данных

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 MB .

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 MB .

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 MB .

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 MB .

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 MB .

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 бакалавров направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, обучающихся по заочной форме / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 9 с. : табл. — Библиогр.: с. 3 (2 назв.) .— 0,2 MB .

Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/134.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)	- 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)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- 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)	- 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 «зачтено», «не зачтено». Оценка объявляется студенту после представления расчетного задания преподавателю и его 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.

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 MB .

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 вырабатывать 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 подгуппе);
- 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 MIC-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 MB .

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 MB .

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 содержание 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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене-ния	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	замененных	новых	аннулирован-ных				