

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**  
**Инженерно-технический институт**  
***Кафедра управления в технических системах***  
***и инновационных технологий***

**Рабочая программа дисциплины**  
включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

**Б1.0.22 Основы научных исследований**

---

Направление подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»

Направленность (профиль) – «Технология деревообработки»

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчик программы: к.т.н.  /А.В. Мялицин/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий  
(протокол № 6 от «01» февраля 2023 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол № 6 от «02» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«03» февраля 2023 года

## Оглавление

1. Общие положения.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....	6
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины.....	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа.....	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа.....	8
5.4 Детализация самостоятельной работы.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	11
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	12
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	13
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.....	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	16
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	18
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19

## 1. Общие положения.

Дисциплина «**Основы научных исследований**» относится к блоку Б1 - учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, профиль – «Технология деревообработки».

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Основы научных исследований», являются:

– Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

– Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 21.12.2015 г. № 1050н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист-технолог деревообрабатывающих и мебельных производств».

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 698 от 26.07.2017;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - Технология деревообработки), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 16.03.2023).

Обучение по образовательной программе 35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - Технология деревообработки) осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – получение сведений и навыков по проведению научных исследований в технологии деревопереработки и их использование в производственной деятельности

### **Задачи дисциплины:**

- освоение теоретических и прикладных вопросов методологии научных исследований в технологии деревопереработки;

- научить анализировать научно-техническую информацию;

- изучить основные методы проведения эксперимента;

- приобрести навыки составления описания выполненных исследований;

- научить подготовке данных для разработки научных обзоров и публикаций.

### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ОПК-5 – способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности**

### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **знать:**

- основные методы проведения экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;
- методики обработки, интерпретации и критической оценки результатов экспериментов.

#### **уметь:**

- проводить экспериментальные исследования в профессиональной деятельности;
- обсуждать и анализировать результаты экспериментальных исследований в коллективе предприятий профессиональной деятельности.

#### **владеть:**

- навыками проведения экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части, что означает формирование в процессе обучения у обучающихся основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая))	Физика древесины	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))
Древесиноведение и лесное товароведение		Производственная практика (преддипломная)
		Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины «Основы научных исследований» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

### **4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

#### *Общая трудоемкость дисциплины*

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>50,25</b>	<b>14,25</b>
лекции (Л)	16	6
практические занятия (ПЗ)	34	4
лабораторные работы (ЛР)	-	4

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
промежуточная аттестация (ПА)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>57,75</b>	<b>93,75</b>
изучение теоретического курса	33	60
подготовка к текущему контролю знаний	11	20
подготовка к промежуточной аттестации	13,75	13,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
Общая трудоемкость	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>

\* Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) практические занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

### 5.1 Трудоемкость разделов дисциплины

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Общие сведения о науке и научных исследованиях	2	-	-	2	6
2	Организация научно-исследовательской работы	2	4	-	6	6
3	Анализ научно-технической информации и обоснование темы научной работы	2	4	-	8	6
4	Методы теоретических исследований	2	6	-	8	6
5	Методы экспериментальных исследований	2	6	-	6	6,5
6	Обработка и обобщение результатов исследований	2	6	-	6	6,5
7	Анализ, оформление и использование результатов научных исследований	2	4	-	6	3
8	Комплексное решение научно-исследовательской задачи	2	4	-	6	4
<b>Итого по разделам:</b>		<b>16</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>44</b>
Промежуточная аттестация					0,25	13,75
<b>Всего:</b>		<b>108</b>				

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Общие сведения о науке и научных исследованиях	0,5	-	-	0,5	-
2	Организация научно-исследовательской работы	0,5	-	-	0,5	-
3	Анализ научно-технической информации и обоснование темы научной работы	0,5	-	-	0,5	-
4	Методы теоретических исследований	0,5	-	-	0,5	16
5	Методы экспериментальных исследований	1	-	-	1	16
6	Обработка и обобщение результатов исследований	1	2	-	3	16
7	Анализ, оформление и использование результатов научных исследований	1	1	2	4	16
8	Комплексное решение научно-исследовательской задачи	1	1	2	4	16
<b>Итого по разделам:</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14,25</b>	<b>93,75</b>
Промежуточная аттестация					0,25	13,75
<b>Всего:</b>					<b>108</b>	

### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

#### **Тема 1. Общие сведения о науке и научных исследованиях.**

Основные понятия и определения. Методология и методы научного исследования. Основные закономерности, проблемы и противоречия развития науки

#### **Тема 2. Организация научно-исследовательской работы.**

Организация научно-исследовательской работы. Классификация научно-исследовательских работ. Основные этапы научного исследования. Научные учреждения и кадры страны. Научно-исследовательская работа в вузах. Планирование и прогнозирование научных исследований. Организация научной работы и управление научными исследованиями. Применение вычислительной техники при проведении научно-исследовательской работы.

#### **Тема 3. Анализ научно-технической информации и обоснование темы научной работы.**

Государственная система научно-технической информации. Поиск научно-технической информации. Обоснование темы научных исследований. Составление технико-экономического обоснования НИР. Анализ информации и формулирование задач научного исследования. Разработка методики проведения научно-исследовательской работы.

#### **Тема 4. Методы теоретических исследований.**

Методология теоретических исследований. Составление модели объекта исследований. Аналитические методы исследований. Экспериментально-аналитические методы исследований. Вероятностно-статистические методы исследований. Методы системного анализа.

#### **Тема 5. Методы экспериментальных исследований.**

Методология экспериментальных исследований. Выбор средств измерений и их статистическая оценка. Рациональное планирование эксперимента. Лабораторные экспериментальные исследования. Экспериментально-производственные исследования.

#### **Тема 6. Обработка и обобщение результатов исследований.**

Графический анализ результатов эксперимента. Методы подбора эмпирических формул. Понятие о корреляционном анализе. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Прогнозирование многофакторных процессов и явлений.

#### **Тема 7. Анализ, оформление и использование результатов научных исследований.**

Анализ исследований и формулирование выводов и предложений. Составление отчетов о НИР. Подготовка научных материалов к опубликованию. Внедрение законченных научно-исследовательских работ. Оценка эффективности научных исследований

#### **Тема 8. Комплексное решение научно-исследовательской задачи.**

Экспериментальный, аналитический, статистический методы решения задач.

### **5.3 Темы и формы занятий семинарского типа**

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			Очная	Заочная
1	Общие сведения о науке и научных исследованиях	-	-	-
2	Организация научно-исследовательской работы	Практическая работа	4	-
3	Анализ научно-технической информации и обоснование темы научной работы	Практическая работа	4	-
4	Методы теоретических исследований	Практическая работа	6	-
5	Методы экспериментальных исследований	Практическая работа Лабораторная работа	6 -	- 2
6	Обработка и обобщение результатов исследований	Практическая работа Лабораторная работа	6 -	2 2
7	Анализ, оформление и использование результатов научных исследований	Практическая работа	4	1
8	Комплексное решение научно-исследовательской задачи	Практическая работа Лабораторная работа	4 -	- 1
<b>Итого часов:</b>			<b>34</b>	<b>8</b>

### **5.4 Детализация самостоятельной работы**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Общие сведения о науке и научных исследованиях	Подготовка к текущему контролю. Подготовка к промежуточной аттестации.	6	-
2	Организация научно-исследовательской работы	Подготовка к текущему контролю. Подготовка к промежуточной аттестации.	6	-
3	Анализ научно-технической информации и обоснование темы научной работы	Подготовка к текущему контролю. Подготовка к промежуточной аттестации.	6	-



№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
4	Методы теоретических исследований	Подготовка к текущему контролю. Подготовка к промежуточной аттестации.	6	16
5	Методы экспериментальных исследований	Подготовка к текущему контролю. Подготовка к промежуточной аттестации.	6,5	16
6	Обработка и обобщение результатов исследований	Подготовка к текущему контролю. Подготовка к промежуточной аттестации.	6,5	16
7	Анализ, оформление и использование результатов научных исследований	Подготовка к текущему контролю. Подготовка к промежуточной аттестации.	3	16
8	Комплексное решение научно-исследовательской задачи	Подготовка к текущему контролю. Подготовка к промежуточной аттестации.	4	16
Подготовка к промежуточной аттестации			13,75	13,75
<b>Итого:</b>			<b>57,75</b>	<b>93,75</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### *Основная и дополнительная литература*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b><i>Основная литература</i></b>			
1	Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие / И.Б. Рыжков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-4207-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/116011">https://e.lanbook.com/book/116011</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Леонович, А. А. Основы научных исследований : учебник для вузов / А. А. Леонович, А. В. Шелоумов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-8245-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183147">https://e.lanbook.com/book/183147</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*БС
3	Крюков, С. А. Основы учебно-исследовательской работы для студентов технических вузов. Основные термины и понятия / С. А. Крюков, О. В. Душко, Н. В. Байдакова ; Под ред.: Шумячер В. М.. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 244 с. — ISBN 978-5-507-45518-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/271292">https://e.lanbook.com/book/271292</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2023	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b><i>Дополнительная литература</i></b>			

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
4	Основы научных исследований : методические указания / составители А. Н. Чубинский [и др.] ; под редакцией А. Н. Чубинского. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/146002">https://e.lanbook.com/book/146002</a> (дата обращения: 30.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\* - прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

## Электронные библиотечные системы

- электронно-библиотечная система «Лань». Договор №024/23-ЕП-44-06 от 24.03.2023 г. Срок действия: 09.04.2023-09.04.2024;
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Договор №85-05/2022/0046/22-ЕП-44-06 от 27.05.2022 г. Срок действия: 27.06.2022-26.06.2023;
- универсальная база данных East View (ООО «ИВИС»), контракт №284-П/0091/22-ЕП-44-06 от 22.12.2022, срок действия с 22.12.2022 по 31.12.2023 г.

## Справочные и информационные системы

- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>). Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс №0607/ЗК от 25.01.2023. Срок с 01.02.2023 г по 31.01.2024 г.;
- справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>). Договор №6414/0107/23-ЕП-223-03 от 27.02.2023 года. Срок с 27.02.2023 г по 27.02.2024 г.;
- Информационная система 1С: ИТС (<http://its.1c.ru/>). Режим доступа: свободный

## Профессиональные базы данных

- Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика (<http://www.gks.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Экономический портал (<https://institutiones.com/>). Режим доступа: свободный.
- Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный
- База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный
- ГлавбухСтуденты: Образование и карьера (<http://student.1gl.ru/>). Режим доступа: свободный.

## Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.
5. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ.
7. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### *7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
-------------------------	----------------------

<p><b>ОПК-5</b> Способностью участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Промежуточный контроль:</b> зачет <b>Текущий контроль:</b> защита практических работ</p>
--	--

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### **Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-5):**

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Зачтено* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не зачтено* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

### **Критерии оценивания защиты практических работ (текущий контроль формирования компетенции ОПК-5):**

*Зачтено:* выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Не зачтено:* обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)**

1. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
2. Какие общие черты имеют научные методы исследования для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?
3. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.
4. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
5. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.
6. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?
7. Задачи эксперимента.
8. Систематическая ошибка эксперимента.
9. Что такое погрешность определения величин функции?
10. С какой целью рассчитывают погрешность?
11. Какие виды погрешностей вы знаете? Как они определяются?
12. Что такое случайная величина? В чем заключаются отличия дискретной от непрерывной случайной величины? Приведите примеры.
13. Какие вероятностные характеристики используют для описания распределений случайных величин?
14. С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований?
15. Коэффициент асимметрии и эксцесса.
16. Построение кривой нормального распределения.
17. Равномерное распределение случайной величины.
18. Нормальное распределение случайной величины.
19. Логарифмически нормальное распределение случайной величины
20. Экспоненциальное распределение случайной величины.
21. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике?
22. Какие параметры и свойства характерны для нормального закона распределения?
23. Дайте определения следующим характеристикам случайных величин: центрированная, нормированная и приведенная.
24. Гистограмма и кривая распределения случайной величины.
25. Метод группирования данных.
26. Что такое наблюдаемая единица, выборка, генеральная совокупность.
27. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
28. Что такое генеральная совокупность и выборка?
29. Что такое точечное оценивание? Перечислите точечные оценки основных параметров нормального распределения для непрерывной случайной величины.

30. В чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала? С помощью каких распределений происходит построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии?
31. Отбрасывание грубых наблюдений.
32. Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных? С помощью каких критериев они решаются?
33. В чем заключается алгоритм использования критерия Пирсона для проверки гипотезы нормального распределения экспериментальных данных?
34. Определение необходимого объема выборки.
35. Проверка однородности нескольких дисперсий, найденных по выборкам одинакового объема.
36. Проверка однородности нескольких дисперсий, найденных по выборкам разного объема.
37. Что позволяет выявить критерий Стьюдента?
38. Проверка однородности средних арифметических.
39. Определение коэффициентов уравнения регрессии методом интерполирования.
40. Парная и множественная, линейная и нелинейная регрессии
41. Определение коэффициентов уравнения регрессии методом наименьших квадратов.
42. Определение тесноты связи между случайными величинами.
43. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного анализа?
44. В чем заключаются сущность и основные задачи регрессионного анализа?
45. В чем заключаются сущность и основные задачи дисперсионного анализа?
46. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?
47. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами?
48. Как оценивается адекватность статистической модели?
49. Что называется частным коэффициентом корреляции?
50. Что называется множественным коэффициентом корреляции?
51. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
52. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?
53. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии?
54. Закон сложения дисперсий и практические выводы из него.
55. Аппроксимация экспериментальных данных полиномом оптимальной степени.
56. Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?
57. Поверхность отклика, ее свойства, квазилинейные участки и почти стационарная область.
58. Понятие о факторе и характере его влияния на объект типа «черного ящика». Определение основного уровня, интервала варьирования.
59. Требования, предъявляемые к факторам и их совокупностям при планировании эксперимента. Кодирование факторов.
60. Полиномиальные модели исследуемых объектов. Степень полинома модели и количество потребных опытов.
61. Свойства матрицы ПФЭ.
62. Активный и пассивный эксперимент. Классификация экспериментальных планов.
63. Факторы и требования, предъявляемые к ним.
64. Полный факторный эксперимент. Постановка задачи выбор параметров и факторов. Определение экспериментальной области факторного пространства.
65. Матрица планирования эксперимента и способы ее построения. Полный факторный эксперимент  $2^k$ .
66. Линейные эффекты и эффекты парного взаимодействия. Свойства полного факторного эксперимента.

67. Дробный факторный эксперимент. Минимизация числа опытов.
68. Регулярные дробные реплики, определяющие контрасты и генерирующие соотношения ДФЭ.
69. Свойства дробного факторного экспериментов. Рототабельность. Проведение эксперимента и анализ полученных данных.
70. Реализация плана эксперимента и рандомизация. Обработка результатов эксперимента, регрессионный анализ и метод наименьших квадратов.
71. Расчет коэффициентов модели и проверка их статистической значимости. Проверка адекватности модели. Интерпретация результатов.
72. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении ПФЭ и ДФЭ?
73. В чем заключается основная идея ДФЭ?
74. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?
75. Планы второго порядка. Центральное композиционное рототабельное планирование.
76. Понятие о многоуровневых факторных экспериментах.
77. Программы комплексной обработки и анализа результатов активного эксперимента и особенности их использования на ПЭВМ.
78. Какие преимущества дает экспериментатору использование средств вычислительной техники?

### **Задания для практических и лабораторных работ (текущий контроль)**

#### **Тема 1. Методы теоретических исследований**

#### **Тема 2. Методы экспериментальных исследований**

- цель и задачи эксперимента.
- выбор варьируемых факторов.
- обоснование объема эксперимента, числа опытов.
- порядок реализации опытов.
- определение последовательности изменения факторов.
- выбор шага изменения факторов, задание интервалов между будущими экспериментальными точками.
- обоснование средств измерений.
- описание проведения эксперимента.
- обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента.

#### **Тема 3. Обработка и обобщение результатов исследований**

- расчет основных статистических показателей выборки.
- метод группирования данных.
- проверка на нормальности распределения случайных величин в выборке.
- проверка статистических гипотез. определение доверительного интервала математического ожидания, необходимого объема выборки.
- проверка однородности дисперсий выборок. проверка однородности выборочных средних.
- коэффициент корреляции.
- однофакторный эксперимент.
- многофакторный эксперимент.

#### **Тема 4. Анализ, оформление и использование результатов научных исследований**

-

#### **Тема 5. Методы экспериментальных исследований**

- исследование объектов с применением ПФП
- исследование объектов с применением ДФП

- получение математических моделей объектов исследований с помощью экспериментальных планов 2-го порядка

#### **Тема 6. Обработка и обобщение результатов исследований.**

- получение уравнения линейной регрессии (парабола, гипербола, экспонента, линейная). Анализ полученного уравнения.
- регрессионные многофакторные линейные модели. Анализ полученного уравнения.

#### **7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения. Обучающийся способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
Базовый	зачтено	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, некоторые знания и практические навыки по дисциплине. Обучающийся способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
Пороговый	зачтено	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, отрывочные знания и навыки по дисциплине. Обучающийся способен под руководством участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
Низкий	не зачтено	Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способность участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

### **8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся**

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.



В процессе изучения дисциплины «Основы научных исследований» обучающимися направления 35.03.02 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к зачету.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты;
- Практические и лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием Единой базы ГОСТов РФ ГОСТ Эксперт (<http://gostexpert.ru/>).

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (чертежи, спецификации, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение лабораторных работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;
- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;
- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;
- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор №0423/ЗК от 30.08.2022. Срок с 09.10.2022 г. по 09.10.2023 г.;
- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;
- система видеоконференцсвязи Mirapolis. Договор №57/03/23-К/0148/23-ЕП-223-03 от 13.03.2023. Срок: с 13.03.2023 по 13.03.2024;
- система видеоконференцсвязи Пруффми. Договор № 2576620 -1/ 0147 / 23-ЕП-223-03 от 15.03.2023. Срок: с 15.03.2023 по 15.03.2024;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;
- редактор изображений GIMP (<http://www.progimp.ru/>) – программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по лицензии General Public License GNU;

– пакет прикладных математических программ Scilab 6.1.0 (<https://www.scilab.org/download/6.1.0>) – свободно распространяемое программное обеспечение, распространяется по лицензии GNU General Public License (GPL) v2.0.

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### ***Требования к аудиториям***

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<b><i>Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</i></b>	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель
<b><i>Помещения для самостоятельной работы</i></b>	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 3-218), оснащенное столами и стульями, необходимым оборудованием: компьютеры с процессором Intel(R) Celeron® CPU G1620 @ 2.70GHz 2.70 GHz; установленная ОЗУ 2 ГБ; тип системы 64-рядная операционная система, процессор x64; Windows 8.1 профессиональная Программное обеспечение: Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309
<b><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b>	Помещение для хранения и ремонта оборудования, приборов и установок (ауд. 3-217) Шкафы. Раздаточный материал.