

# **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.В.ДВ.06.01 Основы научных исследований**

---

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль) – «Системы автоматического управления»

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург  
2021

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

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий  
(протокол № 5 от « 20 » сентября 2021 года).

Зав. кафедрой Гороховский /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол № 6 от « 04 » 02 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ Чижов /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ Шипкина /Е.Е. Шипкина/

« 04 » 03 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
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.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....	7
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины.....	7
5.2 Содержание занятий лекционного типа.....	8
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа.....	9
5.4 Детализация самостоятельной работы.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	12
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	12
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 .....	14
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	17
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	18
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	20

## 1. Общие положения.

**Наименование дисциплины** – «Основы научных исследований», относится к дисциплинам (модулям) по выбору 6 (ДВ.6) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления). Дисциплина «Основы научных исследований» является дисциплиной вариативной части учебного плана.

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 № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 200 от 12.03.2015;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления), подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №2 от 20.02.2020) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.02.2020).

Обучение по образовательной программе 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления) 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.

**Целью изучения дисциплины** является подготовка бакалавров в области проведения научных исследований по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов; получение студентами необходимых теоретических знаний и практических навыков по вопросам организации и проведения научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.

**Задачей изучения дисциплины** является умение анализировать научно-техническую информацию; овладение студентами основными методами проведения эксперимента и приобретение основных навыков по составлению описания выполненных исследований и подготовке данных для разработки научных обзоров и публикаций

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ПК-18:** способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством;

**ПК-19:** способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами;

**ПК-20:** способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций;

**ПК-21:** способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

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

#### **знать:**

основные приемы и методы решения творческих задач

#### **уметь:**

проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов; составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством

#### **владеть:**

способами составления научных отчетов по выполненному заданию

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

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
Математика; Физика; Информатика; Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Управление качеством продукции автоматизированных производств	Производственная практика (научно-исследовательская работа) Выпускная квалификационная работа

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>48,25</b>	<b>12,25</b>
лекции (Л)	20	6
практические занятия (ПЗ)	28	6
лабораторные работы (ЛР)	-	-
промежуточная аттестация (ПА)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>59,75</b>	<b>95,75</b>
изучение теоретического курса	35	57
подготовка к текущему контролю знаний	11	19
подготовка к промежуточной аттестации	13,75	11,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<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) занятия семинарского типа, лабораторные 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 УГЛТУ 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	Предмет курса., цели задачи.	2	-	-	2	5
2	Первичная обработка результатов эксперимента.	2	4	-	6	6
3	Понятие статистических гипотез.	4	4	-	8	6
4	Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.	4	4	-	8	6
5	ПФП и их особенности.	2	4	-	6	5
6	ДФП и их особенности	2	4	-	6	6
7	Статистический анализ уравнения регрессии.	4	8	-	12	6
<b>Итого по разделам:</b>		<b>20</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>46</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	Предмет курса., цели задачи.	1	-	-	1	10
2	Первичная обработка результатов эксперимента.	1	1	-	2	10
3	Понятие статистических гипотез.	1	1	-	2	10
4	Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.	1	1	-	2	11
5	ПФП и их особенности.	0,5	0,5	-	1	11
6	ДФП и их особенности	0,5	0,5	-	1	11
7	Статистический анализ уравнения регрессии.	1	2	-	3	11
<b>Итого по разделам:</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>84</b>
Промежуточная аттестация					0,25	11,75
<b>Всего:</b>		<b>108</b>				

## 5.2 *Содержание занятий лекционного типа*

### **Тема 1. Предмет курса, цели, задачи.**

Системы как объект исследований. Классификация систем. Сущность управления и понятие обратной связи. Черный ящик. Методы научных исследований.

### **Тема 2. Первичная обработка результатов эксперимента.**

Понятие и место математической статистики при исследованиях. Понятие основных и побочных факторов экспериментов, случайной величины, закона ее распределения.

Понятие статистической совокупности, выборки, объема выборки, математического ожидания, выборочного среднего. Основные статистические показатели.

Понятие ошибки опыта, погрешности измерений. Классификация ошибок измерений. Количественные оценки случайных ошибок.

### **Тема 3. Понятие статистических гипотез.**

Понятие статистической, нулевой и конкурирующей гипотезы; проверка статистической гипотезы, статистического критерия, области допустимых значений и критической области; ошибки первого и второго рода.

Процедуры проверки статистических гипотез: о доверительном интервале математического ожидания; о необходимом объеме выборки; о наличии грубых наблюдений; о нормальности распределения случайной величины в выборке; об однородности дисперсий; об однородности выборочных средних; о коррелируемости признаков.

### **Тема 4. Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.**

Цели и задачи, реализуемые при составлении планов экспериментов. Требования, которым должны соответствовать варьируемые факторы. Понятие уровня и интервала варьирования переменного фактора. Показатели, используемые в качестве выходных факторов. Требования, предъявляемые к выходным факторам. Понятие математической модели, полиномов различных степеней. Выбор математической модели.

Основные этапы организации, проведения эксперимента и обработки его результатов.

### **Тема 5. ПФП и их особенности.**

Понятие ПФП. Особенности ПФП. Натуральные и нормализованные обозначения уровней варьирования переменных факторов. Способ построения ПФП для любого числа переменных факторов. Свойства, которые должны обеспечиваться планами полнофакторных экспериментов. Понятие и планирование эффектов взаимодействия переменных факторов в полнофакторных экспериментах. Расчет коэффициентов регрессии при переменных факторах и их взаимодействиях методом наименьших квадратов.

### **Тема 6. ПонятиеДФП и их особенности.**

ПонятиеДФП.особенностиДФП. Способ построенияДФП эксперимента различной дробности. Сущность методов рандомизации и разбиения на блоки.

### **Тема 7. Статистический анализ уравнения регрессии.**

Проверка гипотезы о значимости коэффициентов регрессии. Проверка адекватности уравнения регрессии, его эффективности и информационной ценности. Анализ полученного уравнения регрессии в нормализованном виде. Получение уравнения регрессии в натуральном виде. Графическое представление полученных зависимостей.



### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			Очная	Заочная
1	Тема 2. Расчет основных статистических показателей выборки	Практическая работа	4	0,5
2	Тема 2. Метод группирования данных	Практическая работа	4	0,5
3	Тема 3. Проверка статистических гипотез. Определение доверительного интервала математического ожидания, необходимого объема выборки. Проверка на грубые наблюдения	Практическая работа	4	1
4	Тема 3. Проверка статистических гипотез. Проверка нормальности распределения случайных величин в выборке	Практическая работа	4	1
5	Тема 2,3. Однофакторный эксперимент.	Практическая работа	4	1
6	Тема 2,4,5,6,7. Многофакторный эксперимент	Практическая работа	4	1
<b>Итого часов:</b>			<b>28</b>	<b>6</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Предмет курса., цели задачи.	Подготовка к текущему контролю	0,75	0,75
2	Тема 2. Первичная обработка результатов эксперимента.	Подготовка к текущему контролю	1	1
3	Тема 3. Понятие статистических гипотез.	Подготовка к текущему контролю	2	1
4	Тема 4. Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.	Подготовка к текущему контролю	2	1
5	Тема 5. ПФП и их особенности.	Подготовка к текущему контролю	2	2
6	Тема 6. ДФП и их особенности	Подготовка к текущему контролю	2	2
7	Тема 7. Статистический анализ уравнения регрессии.	Подготовка к текущему контролю	2	2
Подготовка к промежуточной аттестации			13,75	11,75
<b>Итого:</b>			<b>59,75</b>	<b>95,75</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<b>Основная литература</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	Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие / И.Н. Кузнецов. — 3-е изд. — Москва: Дашков и К°, 2017. — 283 с. — (Учебные издания для бакалавров). — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450759">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450759</a> . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-394-02783-3. — Текст : электронный.	2017	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<b>Дополнительная литература</b>		
3	Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М.Ф. Шкляр. — 6-е изд. — Москва: Дашков и К°, 2017. — 208 с. — (Учебные издания для бакалавров). — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450782">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450782</a> . — Библиогр.: с. 195-196. — ISBN 978-5-394-02518-1. — Текст : электронный.	2017	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Основы научных исследований: учебное пособие / сост. О.А. Ганжа, Т.В. Соловьева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет. — Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. — 97 с.: ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434797">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434797</a> . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-98276-566-6. — Текст : электронный.	2013	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Леонова, О.В. Основы научных исследований : учебное пособие / О.В. Леонова ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. — Москва : Альтаир : МГАВТ, 2013. — 70 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429861">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429861</a> . — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.	2013	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*

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> Договор № 0088/19-44-06/006/ЕП от 29 марта 2019 г.
- ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru> Договор №020/ЕП об оказании информационных услуг от 27 июня 2019
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/> Договор от 1.01.2020 г.
- Электронный архив УГЛТУ( <http://lib.usfeu.ru/> ).

### *Справочные и информационные системы*

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Договор №25/12-25-бн/0023/19-223-03 об оказании информационных услуг от 25 января 2019.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/> Сублицензионный договор № scopus/1114-02558/18-06 от 10.05.2018 г.
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/> )
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

### *Профессиональные базы данных*

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://institutiones.com/> );
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>;
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>) ;
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehlit.ru/list.htm>);

## 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
<b>ПК-18:</b> способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством;	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> защита практических работ
<b>ПК-19:</b> способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами;	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> защита практических работ
<b>ПК-20:</b> способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций;	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> защита практических работ
<b>ПК-21:</b> способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> защита практических работ

### 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 ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21):**

*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 компетенций ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21):**

*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 2к.

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 работ (текущий контроль)**

1. Расчет основных статистических показателей выборки.
2. Метод группирования данных.
3. Проверка на нормальности распределения случайных величин в выборке.
4. Проверка статистических гипотез. Определение доверительного интервала математического ожидания, необходимого объема выборки.
5. Проверка однородности дисперсий выборок. Проверка однородности выборочных средних.
6. Коэффициент корреляции.
7. Однофакторный эксперимент.
8. Многофакторный эксперимент.



#### 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 самостоятельно проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов; составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством. Владеет способами составления научных отчетов по выполненному заданию. Знает основные приемы и методы решения творческих задач.
Базовый	зачтено	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, некоторые знания и практические навыки по дисциплине. Обучающийся способен участвовать в экспериментах по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов; составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством. Частично владеет способами составления научных отчетов по выполненному заданию. Частично знает основные приемы и методы решения творческих задач.
Пороговый	зачтено	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, отрывочные знания и навыки по дисциплине. Обучающийся способен под руководством проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов; составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством. Почти не владеет способами составления научных отчетов по выполненному заданию. С трудом вспоминает основные приемы и методы решения творческих задач.
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 проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов; составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством. Не владеет способами составления научных отчетов по выполненному заданию. Не знает основные приемы и методы решения

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		творческих задач.

## 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. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу обучающихся. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. 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 15.03.04 *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).

- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, 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 практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

## 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>
<i>Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</i>	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель
<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	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
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i>	Помещение для хранения и ремонта оборудования, приборов и установок (ауд. 3-217) Шкафы. Раздаточный материал.