

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 6

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ

(должность, уч. степень, звание)

К.В. Епифанцев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«26» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы обработки и анализа данных»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Стандартизация и метрология
Наименование направленности	Метрологическое обеспечение интеллектуальных процессов и производств
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц.,к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)



26.06.24  
(подпись, дата)

Н.Ю. Ефремов  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 6  
«26» 06 2024 г, протокол № 14

Заведующий кафедрой № 6

д.э.н.,проф.  
(уч. степень, звание)



26.06.24  
(подпись, дата)

В.В. Окрепилов  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц.,к.ф.-м.н.,доц.  
(должность, уч. степень, звание)



26.06.24  
(подпись, дата)

Ю.А. Новикова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Методы обработки и анализа данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/специальности 27.04.01 «Стандартизация и метрология» направленности «Метрологическое обеспечение интеллектуальных процессов и производств». Дисциплина реализуется кафедрой «№6».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»

ОПК-9 «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области профессиональной деятельности, с применением современных информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением метрологических свойств информационно - измерительных систем, функционирующих в составе крупных управляющих комплексов и предназначенных для косвенных измерений обобщенных показателей технологических процессов и крупномасштабного оборудования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является изучение проблем цифровизации измерений, применение измерительных баз знаний; особенностей аппаратных и программных частей цифровых средств измерений.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.З.2 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы, включая интеллектуальные, для решения задач/проблем профессиональной деятельности УК-1.У.1 уметь искать нужные источники информации; анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; выработать стратегию действий для решения проблемной ситуации УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту УК-2.В.2 владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации общества
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области профессиональной деятельности, с применением современных информационно-коммуникационных	ОПК-9.3.1 знает математические методы и модели для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в области профессиональной деятельности ОПК-9.3.2 знает области применения стандартных алгоритмов машинного обучения, компьютерного зрения, обработки естественного языка на базе аналитической платформы и/или языка программирования ОПК-9.3.3 знает методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного

	технологий и с учетом требований информационной безопасности	интеллекта ОПК-9.У.1 умеет применять языки программирования и навыки работы с данными, современные программные среды для решения прикладных задач с учетом требований информационной безопасности ОПК-9.У.2 умеет применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности ОПК-9.В.1 владеет практическими навыками применения методов моделирования и алгоритмов разработки моделей в области профессиональной деятельности
--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математические методы и модели в научных исследованиях»;
- «Основы научных исследований и педагогика»;
- «Организационно-управленческие концепции обеспечения качества»;
- «История и философия науки».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Измерительные устройства в автоматизированных системах управления»
- «Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика»;
- «Производственная преддипломная практика».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№2
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	5/ 180	5/ 180
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
<b>в том числе:</b>		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		

экзамен, (час)	54	54
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	92	92
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Проблема цифровых измерений.	1		1		13
Раздел 2. Методология возможности применения экспертных систем мониторинга технического состояния энергетического оборудования с оценкой метрологического обеспечения измерительных комплексов.	2		2		11
Раздел 3. Измерительные базы знаний.	3		3		14
Раздел 4. Методы устранения неопределенностей и пополнения знаний.	3		3		15
Раздел 5. Особенности аппаратной части цифровых средств измерений.	4		4		18
Раздел 6. Особенности программной части цифровых систем.	4		4		21
Итого в семестре:	17		17		92
Итого	17	0	17	0	92

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

##### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1.	Тема 1.1. Исходные положения и обзор состояния исследований по цифровизации измерений и средств измерений. Тема 1.2. Цифровизация информационно-измерительных процессов. Тема 1.3. Принципы организации функционирования, построения и структура цифровых измерительных средств.
Раздел 2.	Тема 2.1. Диагностические параметры и алгоритмы оценки технического состояния оборудования энергетических установок при создании экспертной системы оценки (мониторинга). Тема 2.2. Изменение вибрации по мере износа. Типовые дефекты систем и механизмов энергетических установок. Тема 2.3. Программное обеспечение системы мониторинга и

	оценки остаточного ресурса оборудования энергетических установок. Тема 2.4. Метрологическое обеспечение измерительных систем.
Раздел 3.	Тема 3.1. Состав и построение измерительных баз знаний. Тема 3.2. Методы формализации знаний. Тема 3.3. Модели представления измерительных знаний.
Раздел 4.	Тема 4.1. Основные понятия нечетких множеств. Тема 4.2. Методы пополнения знаний. Тема 4.3. Методы принятия решений в цифровых СИ. Тема 4.4. Алгоритмы решения измерительной задачи и ее оптимального решения.
Раздел 5.	Тема 5.1. Цифровые датчики. Тема 5.2. Цифровые аналого-цифровые преобразователи. Тема 5.3. Цифровые интерфейсы.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2				
1	Настройка параметров блоков и модели. Организация ввода данных и вывода результатов моделирования.	3		6
2	Моделирование дискретного фильтра по аналоговому прототипу.	3		6
3	Применение виртуальных приборов в среде LabVIEW.	5		6
4	Оценивание характеристик погрешности и неопределенности.	3		6
5	Сравнение методик расчета в разных концепциях.	3		6
Всего		17		

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	55	55
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	11	11
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	26	26
Всего:	92	92

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
 Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
 Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1009595">https://znanium.com/catalog/product/1009595</a> (дата обращения: 07.09.2021). - Режим доступа: по подписке.	Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0.	



<a href="https://znanium.com/catalog/product/1167725">https://znanium.com/catalog/product/1167725</a> (дата обращения: 07.09.2021). - Режим доступа: по подписке.	Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. - 2-е изд., испр. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 256 с. : ил., табл. – ISBN 978-5-9729-0488-4.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1032131">https://znanium.com/catalog/product/1032131</a> (дата обращения: 07.09.2021). - Режим доступа: по подписке.	Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учеб. пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3873-2.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1032129">https://znanium.com/catalog/product/1032129</a> (дата обращения: 07.09.2021). - Режим доступа: по подписке.	Исаев, С.В. Интеллектуальные системы : учеб. пособие / С.В. Исаев, О.С. Исаева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-3781-0.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1060845">https://znanium.com/catalog/product/1060845</a> (дата обращения: 07.09.2021). - Режим доступа: по подписке.	Одинцов, Б. Е. Модели и проблемы интеллектуальных систем : монография / Б.Е. Одинцов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 219 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1060845. - ISBN 978-5-16-015839-6.	

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 - Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://science.guar.ru">http://science.guar.ru</a>	Научная и инновационная деятельность ГУАП
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>	Информационно-правовой портал «ГАРАНТ»

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 - Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 - Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 - Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лаборатория искусственного интеллекта и цифровых технологий в метрологии	13-13
2	Мультимедийная лекционная аудитория	

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Раскройте исходные положения и обзор состояния исследований по цифровизации измерений и средств измерений.	УК-1.3.2
2	Опишите цифровизацию информационно-измерительных процессов.	УК-1.3.2
3	Поясните принципы организации функционирования, построения и структура цифровых измерительных средств.	УК-1.У.1
4	Дайте характеристику диагностических параметров и алгоритмов оценки технического состояния оборудования энергетических установок при создании экспертной системы оценки (мониторинга).	УК-1.3.2 УК-2.У.2 ОПК-9.3.1 ОПК-9.В.1
5	Рассмотрите изменение вибрации по мере износа.	УК-2.У.2

	Охарактеризуйте типовые дефекты систем и механизмов энергетических установок.	ОПК-9.3.1 ОПК-9.В.1
6	Опишите программное обеспечение системы мониторинга и оценки остаточного ресурса оборудования энергетических установок.	УК-1.3.2 УК-2.У.2 ОПК-9.3.1 ОПК-9.В.1
7	Раскройте метрологическое обеспечение измерительных систем.	УК-1.У.1 ОПК-9.В.1
8	Поясните состав и построение измерительных баз знаний.	УК-2.У.2
9	Что Вы узнали о методах формализации знаний?	УК-1.У.1
10	Охарактеризуйте модели представления измерительных знаний	УК-1.У.1 ОПК-9.3.1 ОПК-9.У.1 ОПК-9.В.1
11	Приведите основные понятия нечетких множеств.	УК-2.У.2
12	Поясните методы пополнения знаний.	УК-2.У.2
13	Прокомментируйте методы принятия решений в цифровых СИ.	УК-2.У.2 ОПК-9.В.1
14	Опишите алгоритмы решения измерительной задачи и ее оптимального решения.	УК-1.В.2 ОПК-9.У.1 ОПК-9.В.1
15	Проанализируйте цифровые датчики.	УК-1.В.2 УК-2.В.2
16	Раскройте цифровые аналого-цифровые преобразователи.	УК-1.В.2 УК-2.В.2
17	Поясните цифровые интерфейсы.	УК-1.В.2 УК-2.В.2
18	Охарактеризуйте цифровые контроллеры.	УК-1.В.2 УК-2.В.2
19	Рассмотрите современные цифровые (нейронные) компьютеры.	УК-1.В.2 УК-2.В.2
20	Что Вы знаете о цифровых комплексах технических средств?	УК-1.В.2 УК-2.В.2
21	Как Вы считаете, что является основой цифровых измерительных систем?	УК-1.В.2 УК-2.В.2
22	Поясните основы среды графического программирования LabVIEW.	УК-1.3.2 ОПК-9.3.1 ОПК-9.У.1 ОПК-9.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.  
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
Перечень вопросов для текущего/промежуточного контроля		
1.	Дайте определение Data Mining а) это процесс выделения из данных неявной и неструктурированной информации и представления ее в виде, пригодном для использования б) методика сбора данных в) технология хранения данных г) совокупность алгоритмов машинного обучения и облачных технологий	УК-1.3.2 УК-1.У.1 УК-2.У.2
2.	Выделите основную проблему, связанную со сбором данных а) их качества б) поиск нужных данных в) наличие пустых ячеек г) данные представлены в разных форматах	УК-1.3.2 УК-1.У.1 УК-2.У.2
3.	Укажите два основных типа данных, которые используются для анализа а) качественные и количественные б) графические и символьные в) некатегориальные и целевые г) числовые и цифровые	УК-1.3.2 УК-1.У.1 УК-2.У.2
4.	Обозначьте главную особенность номинальных данных а) можно определить процент от целого, можно посчитать количество, нельзя вычислить среднее б) данные упорядочены по категориям, есть возможность вычислять среднее значение в) это числовые данные, с которыми можно осуществлять математические операции г) невозможно определить процент от целого	ОПК-9.3.1 ОПК-9.3.2 ОПК-9.3.3
5.	Номинальные данные содержат а) наименования категорий б) только вещественные числа в) только строки в виде текстовой информации г) только действительные числа	ОПК-9.3.1 ОПК-9.3.2 ОПК-9.3.3
6.	Выберите верное утверждение а) В нормативных данных имеется ноль, обозначающий отсутствие того, что измеряется б) Интервальные данные имеют нулевую точку отсчета в) Переменные, имеющие порядковую природу, можно собирать как номинальные, как интервальные, как нормативные	ОПК-9.3.1 ОПК-9.3.2 ОПК-9.3.3

	г) фича - это целевая переменная	
7.	Покажите, что является основным недостатком экспериментов при сборе данных а) высокая стоимость и длительность проведения б) невозможность получить информацию из «первых рук» в) постановка конкретной задачи для получения данных г) низкая стоимость и производительность	ОПК-9.3.1 ОПК-9.3.2 ОПК-9.3.3
8.	Какими преимуществами обладают облачные серверы, используемые для хранения больших данных? а) обеспечивают доступ к данным независимо от возможности выхода в Интернет б) обеспечивают безопасное хранение данных в нескольких копиях на независимых друг от друга серверах в) обеспечивают доступ к данным из любой точки г) обеспечивает неограниченный доступ	УК-1.3.2 УК-1.У.1 УК-2.У.2
9.	В 2016 году был принят Общеввропейский регламент о персональных данных. Его главный принцип: а) добровольность предоставления данных б) необходимость предоставления данных в) обязательность предоставления данных г) предоставление персональных данных осуществляется только через государственные органы местного самоуправления	УК-1.3.2 УК-1.У.1 УК-2.У.2
10.	Применение больших данных в электронной коммерции получило успешное развитие благодаря компаниям-гигантам Google, Apple и др. В чем заключается их влияние? а) компании создали собственные маркетплейсы и интернет-магазины б) компании собирали и анализированные неперсонализированные данных о пользователях в) компании предложили алгоритмы для развития коммерции и продвижения алгоритмов г) компании анализировали персонализированные данные	ОПК-9.3.1 ОПК-9.3.2 ОПК-9.3.3
11.	Какую из переменных при формировании свойств объекта можно охарактеризовать как дискретную? а) Пол человека б) Средний рост спортсменов в) Количество сотрудников компании г) Расстояние между городами	ОПК-9.3.1 ОПК-9.3.2 ОПК-9.3.3
12.	В каких случаях вместо моды и медианы лучше использовать среднее значение в качестве центральной тенденции? а) если распределение является симметричным и унимодальным б) если присутствуют заметные выбросы в) если распределение асимметрично	ОПК-9.3.1 ОПК-9.3.2 ОПК-9.3.3
13.	Может ли показатель стандартного отклонения принимать отрицательные значения? а) Может, при равенности всех значений в выборке б) Может, если все значения в выборке равны 0 в) Не может, стандартное отклонение всегда больше 1 г) Не может, стандартное отклонение всегда больше 0	ОПК-9.3.1 ОПК-9.3.2 ОПК-9.3.3
14.	Какую информацию позволяет получить следующий код: <code>import matplotlib.pyplot as plt</code>	УК-1.У.1 УК-1.В.2

	<p>plt.boxplot(data) plt.show() ?</p> <p>а) график, отображающий последовательность распределения, от min до max значения</p> <p>б) график, отображающий медиану, нижний и верхний квартили, возможные выбросы</p> <p>в) гистограмму частот распределений по классу data</p> <p>г) этот код не строит график</p>	<p>УК-2.У.2</p> <p>УК-2.В.2</p>
15.	<p>При увеличении выборки, как поменяется интенсивность возникновения больших отклонений (грубых промахов) от выборочного среднего?</p> <p>а) их количество уменьшится, распределение выборочных средних станет более узким</p> <p>б) их количество увеличится, распределение выборочных средних станет более широким</p> <p>в) не повлияет</p> <p>г) их количество увеличится, распределение выборочных средних станет более узким</p>	<p>УК-1.У.1</p> <p>УК-1.В.2</p> <p>УК-2.У.2</p> <p>УК-2.В.2</p>
16.	<p>Раскройте, какой параметр находится в центре 95% доверительного интервала, рассчитанного по выборочным значениям?</p> <p>а) Значение стандартной ошибки среднего</p> <p>б) Всегда находится медиана</p> <p>в) Среднее значение генеральной совокупности</p> <p>г) Выборочное среднее значение</p>	<p>УК-1.У.1</p> <p>УК-1.В.2</p> <p>УК-2.У.2</p> <p>УК-2.В.2</p>
17.	<p>Пусть имеются незаполненные численные значения в столбце в таблице с данными. В каком случае лучше заполнить пропущенные данные медианным значением?</p> <p>а) разброс значений большой, имеются выбросы</p> <p>б) значения в столбце отвечают нормальному распределению</p> <p>в) значения в столбце отвечают распределению Пуассона или равномерному распределению</p> <p>г) заполнение медианным значением не является оптимальным решением, лучше заполнять нулями или удалять строки с незаполненными ячейками</p>	<p>УК-1.У.1</p> <p>УК-1.В.2</p> <p>УК-2.У.2</p> <p>УК-2.В.2</p>
18.	<p>Выделите этапы процесса анализа данных</p> <p>а) постановка задачи по сбору данных, сбор информации, обработка данных, очистка данных, оценка значимости признаков</p> <p>б) сбор информации, обработка данных, оценка значимости признаков, очистка данных</p> <p>в) постановка задачи по сбору данных, сбор информации, обработка данных, оценка значимости признаков, очистка данных</p> <p>г) постановка задачи по сбору данных, обработка данных, очистка данных, оценка значимости признаков</p>	<p>УК-1.3.2</p> <p>УК-1.У.1</p> <p>УК-2.У.2</p>
19.	<p>Укажите, в каком случае приемлема замена отсутствующих значений максимальным в столбце?</p> <p>а) для обработки категориальных переменных, отвечающих закону равномерного распределения</p> <p>б) для обработки категориальных переменных, отвечающих закону нормального распределения</p> <p>в) для обработки целочисленных значений</p> <p>г) для обработки некатегориальных переменных</p>	<p>УК-1.3.2</p> <p>УК-1.У.1</p> <p>УК-2.У.2</p>
20.	<p>Что подразумевает Feature Engineering?</p> <p>а) анализ данных, заполнение отсутствующих значений,</p>	<p>УК-1.3.2</p> <p>УК-1.У.1</p>

	создание новых признаков, извлечение полезных признаков б) работу с данными в) обработку данных-признаков г) построение алгоритмов	УК-2.У.2
21.	Преимущество использования облачных технологий является а) зависимость от подключения к интернету б) бесплатное использование в) возможность иметь доступ к своим данным в любое время из любой точки планеты г) неограниченные возможности	УК-1.3.2 УК-1.У.1 УК-2.У.2
22.	Укажите краткое определение облачных технологий а) технологии хранения и обработки информации б) технологии создания интернет-магазинов, библиотек, почтовых сервисов и веб-сервисов в) технологии, которые позволяют использовать приложения, инфраструктуру и/или платформу, не владея ими, а арендуя на стороне в удаленном доступе. г) облегченные технологии	УК-1.3.2 УК-1.У.1 УК-2.У.2
23.	Какими преимуществами обладают облачные серверы, используемые для хранения больших данных? а) обеспечивают доступ к данным независимо от возможности выхода в Интернет б) обеспечивают безопасное хранение данных в нескольких копиях на независимых друг от друга серверах в) обеспечивают доступ к данным из любой точки г) обеспечивает неограниченный доступ	УК-1.3.2 УК-1.У.1 УК-2.У.2
24.	Что обычно строится на первом этапе исследования объекта или процесса: а) предметная модель б) описательная информационная модель в) формализованная модель г) неформальная модель	УК-1.3.2 УК-1.У.1 УК-2.У.2
25.	Модели, представляющие объекты и процессы в образной или знаковой форме: а) материальные б) информационные в) математические г) физические	УК-1.3.2 УК-1.У.1 УК-2.У.2
26.	Выделите, что отражает модель: а) некоторые существенные признаки объекта б) существенные признаки в соответствии с целью моделирования в) все существующие признаки объекта г) физико-химические свойства объекта	УК-1.3.2 УК-1.У.1 УК-2.У.2
27.	Что такое модель объекта? <b>А.</b> Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение всех свойств оригинала <b>В.</b> Объект-оригинал, который обеспечивает изучение некоторых своих свойств <b>С.</b> Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала <b>Д.</b> Объект-оригинал, который обеспечивает изучение всех своих	УК-1.3.2 УК-1.У.1 УК-2.У.2



	свойств	
28.	<p>Нормальное распределение однозначно задаётся всего двумя величинами (выберите НЕСКОЛЬКО правильных ответов):</p> <p>а) математическим ожиданием  б) доверительным интервалом  в) среднеквадратическим отклонением  г) модой</p>	<p>УК-1.3.2  УК-1.У.1  УК-2.У.2</p>
29.	<p>Если исследователь знает, кто относится к тестовой группе, а кто - к контрольной, но этого не знают сами участники групп, то исследование называют</p> <p>а) тройным слепым  б) не слепым  в) простым слепым  г) двойным слепым</p>	<p>УК-1.3.2  УК-1.У.1  УК-2.У.2</p>
30.	<p>Распределение вероятностей, которое в случае одной переменной задаётся функцией плотности вероятности, совпадающей с функцией Гаусса, называется</p> <p>а) распределением Пуассона  б) распределением Бернулли  в) обычным распределением  г) нормальным распределением</p>	<p>УК-1.3.2  УК-1.У.1  УК-2.У.2</p>
31.	<p>Дополните, что значит Описать параметр</p> <p>а) указать среднее значение параметра и среднеквадратическое отклонение  б) указать среднее значение параметра и доверительный интервал  в) указать необходимый и достаточный набор числовых характеристик параметра (переменной) для данной выборки, позволяющий в необходимом объеме восстановить вид распределения описываемого параметра в данной выборке  г) указать среднее значение параметра, доверительный интервал и среднеквадратическое отклонение</p>	<p>УК-1.3.2  УК-1.У.1  УК-2.У.2</p>
32.	<p>Среди количественных данных принято выделять (выберите несколько вариантов ответа)</p> <p>а) непрерывные  б) дискретные  в) номинативные  г) порядковые</p>	<p>УК-1.3.2  УК-1.У.1  УК-2.У.2</p>
33.	<p>Выделите, что позволяет Дисперсионный анализ</p> <p>а) проверить статистическую значимость коэффициента корреляции  б) проверить статистическую значимость различия между средними значениями в разных группах  в) оценить доверительные интервалы средних значений  г) проверить статистическую значимость различия между стандартными ошибками среднего в разных группах</p>	<p>УК-1.3.2  УК-1.У.1  УК-2.У.2</p>
34.	<p>Как принято называть переменные с двумя возможными значениями?</p> <p>а) группирующими  б) бинарными  в) количественными  г) факторными</p>	<p>УК-1.3.2  УК-1.У.1  УК-2.У.2</p>

35.	<p>Как называют интервал, в который попадает истинное значение измеряемой величины с заданной вероятностью?</p> <p>а) вероятностным интервалом  б) доверительным интервалом  в) интервалом надежности  г) интервалом изоляции</p>	<p>УК-1.3.2  УК-1.У.1  УК-2.У.2</p>
36.	<p>Укажите условия, при выполнении которых допустимо использовать дисперсионный анализ</p> <p>а) дисперсии в выборках неравны  б) соблюдается условие равенства (гомоскедастичности) дисперсий  в) данные нормально распределены  г) выборка не более двух</p>	<p>УК-1.3.2  УК-1.У.1  УК-2.У.2</p>
37.	<p>Выделите краткое определение Аппроксимации</p> <p>а) получение функции более простого вида, описывающей исходную с достаточной степенью точности  б) частный случай интерполяции  в) замена исходной функции функцией другого вида  г) в списке нет правильного ответа</p>	<p>УК-1.3.2  УК-1.У.1  УК-2.У.2</p>
38.	<p>Как называется Функция, приближенно описывающая таблично заданную функцию?</p> <p>а) интерполирующая функция  б) аппроксимирующая функция  в) алгебраическая функция  г) интегрирующая функция</p>	<p>УК-1.3.2  УК-1.У.1  УК-2.У.2</p>
39.	<p>Как называется Полином, построенный по таблично заданной функции, обеспечивающий полное совпадение в используемых для его построения точках?</p> <p>а) алгебраический полином  б) аппроксимирующий  в) интерполирующий полином  г) интегрирующий полином</p>	<p>УК-1.3.2  УК-1.У.1  УК-2.У.2</p>
40	<p>Как Вы считаете, что служит критерием близости аппроксимируемой и аппроксимирующей функций при использовании метода наименьших квадратов?</p> <p>а) минимум суммы квадратов отклонений аппроксимируемой и аппроксимирующей функций  б) минимум суммы квадратов аппроксимирующей функции  в) минимум суммы квадратов значений аргументов в таблице  г) в списке нет правильного ответа</p>	<p>УК-1.3.2  УК-1.У.1  УК-2.У.2</p>
Задания для проверки остаточных знаний		
	<p>Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа).  Как вы считаете, может ли показатель стандартного отклонения принимать отрицательные значения?</p> <p>а) Может, при равенности всех значений в выборке  б) Может, если все значения в выборке равны 0  в) Не может, стандартное отклонение всегда больше 1  г) Не может, стандартное отклонение всегда больше 0</p> <p><b>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):</b></p>	<p>УК-1</p>

СКО всегда больше 0. Отрицательное число не может быть СКО.

Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.

(Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов).

Выделите основные типы данных, которые используются для анализа

- a) качественные;
- b) числовые;
- c) цифровые;
- d) количественные;
- e) символьные;
- f) графические.

**ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):**

Качественные и количественные. Остальные типы данных трудно использовать при анализе.

Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия.

(Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце)

Укажите пару «Тип данных» - «Показатель»

- a) Количественные
  - b) Качественные
  - c) графические
  - d) символьные
- 
- 1) дорожные знаки
  - 2) буквенные обозначения объектов
  - 3) возраст людей
  - 4) выносливость спортсменов

Ключ с ответами

a	b	c	d
3	4	1	2

Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности.

(Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо)

Расположите приведенные операции в порядке их использования при обработке результатов многократных измерений

- a) оценка границы случайной погрешности
- b) оценка среднего арифметического результата измерений
- c) оценка границы систематической погрешности
- d) оценка границы суммарной погрешности

Ключ с ответами

	1	2	3	4	
	b	c	a	d	
	<p>Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом. (Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ) Раскройте и поясните специфику простого слепого исследования.</p> <p><b>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):</b> Исследователь знает, кто относится к тестовой группе, а кто - к контрольной, но этого не знают сами участники групп.</p>				
	<p>Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа). Как вы считаете, что подразумевается под аббревиатурой ММ при планировании эксперимента? а) Максимальный метод, б) Метод минимума, в) Математическое моделирование, г) математический модулятор.</p> <p><b>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):</b> Математическое моделирование – основное словосочетание и цель исследования при планирование эксперимента.</p> <p>Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов). Выделите значения, которые может принимать кодированный фактор в планируемом эксперименте а) 5; б) -2; с) 0; д) -1; е) 3; ф) 1.</p> <p><b>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):</b> -1, 0 и 1 – три уровня для трехуровневых факторов в эксперименте.</p> <p>Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия. (Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце) Укажите пару «Тип эффекта» - «математическое выражение эффекта» а) линейный б) эффект взаимодействия с) эффект второго порядка д) эффект третьего порядка</p>				УК-2

- 1)  $b_{23}X_2X_3$
- 2)  $b_{22}X_2X_2$
- 3)  $b_1X_1$
- 4)  $b_{333}X_3X_3X_3$

Ключ с ответами

a	b	c	d
3	1	2	4

Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности.  
(Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.  
Запишите соответствующую последовательность букв слева направо)

Расположите приведенные операции в порядке их выполнения при разработке виртуального прибора

- a) тестирование виртуального прибора
- b) подбор входных каналов и источников питания
- c) измерение необходимых параметров прибором
- d) разработка внутренней схемы прибора

Ключ с ответами

1	2	3	4
d	b	a	c

Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом.

(Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ)

Раскройте и поясните основные отличия полного и дробного факторного экспериментов (ПФЭ и ДФЭ).

**ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):**

ПФЭ – эксперимент с максимальным количеством строк в матрице планирования, с полным перебором сочетаний всех линейных факторов. ДФЭ – это часть ПФЭ в зависимости от степени дробности, кратная двум.

Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.

(Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа).

Как вы считаете, какой вариант соответствует выражениям, отвечающим в математическом планировании эксперимента компонентам полиномиального уравнения (линейным эффектам)?

- a)  $a_0$  и  $b_0$
- б)  $b_{11}X_1X_1$  и  $b_{22}X_2X_2$
- в)  $b_1X_1$  и  $b_2X_2$
- г)  $b_{23}X_2X_3$  и  $b_{12}X_1X_2$

**ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):**

$b_1X_1$  и  $b_2X_2$ . В линейных факторах должны быть коэффициенты и факторы в первой степени

Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких

ОПК-9

вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.

(Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов).

Выделите основные типы данных, которые используются для анализа

- a) качественные;
- b) числовые;
- c) цифровые;
- d) количественные;
- e) символные;
- f) графические.

#### ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):

Качественные и количественные. Остальные типы данных трудно использовать при анализе.

Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия.

(Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце)

Укажите пару «Тип данных» - «Показатель»

1)	Действительное значение величины	А)	Значение величины, принятое по соглашению
2)	Истинное значение величины	Б)	Значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить
3)	Физическая величина	В)	Одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них
4)	Опорное значение величины	Г)	Значение физической величины, которое идеальным образом отражает в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину

#### Ключ с ответами

1	2	3	4
a	г	б	в

Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности.

(Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо)

Расположите приведенные варианты в порядке очередности расчета коэффициентов полиномиального уравнения

- a) Линейные эффекты
- b) Свободный член
- c) Эффекты второй степени
- d) Эффекты взаимодействия

Ключ с ответами			
1	2	3	4
b	a	d	c
<p>Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом. (Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ) Раскройте и поясните обозначение плана эксперимента <math>2^{5-2}</math>.</p> <p><b>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):</b> Это дробный план с заменой двух из пяти линейных факторов, четверть-реплика основного плана для полного пятифакторного эксперимента.</p>			

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- презентация;
- видеоролики;
- видеоуроки;
- стенды.

1. Вводная часть лекции (вступление) предусматривает время на проверку готовности студентов к занятию (их наличие и осмотр внешнего вида, текущий контроль пройденного ранее учебного материала), а также объявление темы лекции, её целей, рекомендаций по использованию учебной литературы в часы самостоятельной работы, с указанием параграфов (страниц) и полных наименований изданий.

*Вступление:*

- тема лекции;
- учебные цели, которые должны быть достигнуты на лекции;
- учебные вопросы;
- учебная литература.

*Контрольные вопросы (пример):*

1. Назовите метрологические характеристики средств измерений.
2. Дайте характеристику основной погрешности измерения.
3. Назовите источники дополнительных погрешностей измерений.

2. Основная часть лекции раскрывает учебные вопросы занятия. При необходимости конкретизировать учебный материал, главные (узловые) вопросы могут содержать подвопросы.

*Понятие о единстве измерений и его основы:*

- условия единства измерений;
- нормативные основы единства измерений;
- организационные основы единства измерений;
- технические основы единства измерений.



3. В заключительной части лекции следует планировать время на выводы, выдачу задания студентам на самостоятельную работу, ответы на вопросы по пройденной теме, подведение итогов, а также на общие выводы, помогающие осмыслить всю лекцию, отчётливо высветить её основную идею.

*Заключительная часть*

*1. Выводы по лекции.*

*2. Объявление оценок студентам по инициативному контролю.*

*3. Задание студентам на самостоятельную работу.*

*4. Ответы на вопросы студентов.*

## 11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

### Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в табл. 5 данной программы.

Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов:

- экспериментально-практического;
- расчетно-аналитического;
- контрольного в виде защиты отчета.

Во вводной части проведения лабораторной работы предусматриваются: вступление, введение, доведение до обучающихся основных мер безопасности при работе с приборами и оборудованием лаборатории.

Вводная часть плана так же должна включать проверку подготовленности студентов к занятию (проверка выполнения задания, знаний по теме занятия, знанию руководящих документов и др.). Контрольные вопросы должны формулироваться так, чтобы ответы на них позволяли убедиться в подготовленности студентов к занятию.

Основная часть занятия должна включать последовательность работы обучающихся и преподавателя на занятии: подготовка лабораторного оборудования к работе; порядок проведения эксперимента (опыта) – отрабатываемые вопросы (задачи, действия) и их краткое содержание; приведение лабораторного оборудования в исходное состояние; анализ полученных результатов и оформление отчета.

В задании на лабораторную работу указываются:

- наименование темы;
- учебные цели;
- время и место проведения;
- перечень отрабатываемых учебных вопросов;

- организационно-методические указания студентам по подготовке и проведению занятия;
- перечень литературы (документов), подлежащих изучению перед занятием;
- отчётные документы (материалы) по лабораторной работе и сроки их представления.

В задании на лабораторную работу преподаватель может указать перечень контрольных вопросов, необходимых для проверки готовности обучающихся к занятию.

В перечень литературы и материалов для подготовки и проведения лабораторной работы могут включаться учебники и учебные пособия, технические описания и эксплуатационные инструкции лабораторного оборудования, инструкции по мерам безопасности, различные справочные и другие материалы, необходимые для работы.

В отчетных материалах в задании, как правило, указываются: форма отчета; как должен быть оформлен цифровой и графический материал; порядок сравнения полученных результатов с расчетными, оценка погрешностей; порядок формулировки выводов и заключений; порядок защиты выполненной работы.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований .

*На титульном листе* должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

*Основная часть* должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы.

*Выводы* по проделанной работе должны содержать рекомендации по улучшению условий труда на рабочем месте.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/standart/doc>.

### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

– методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестры студенты

- защищают лабораторные работы;
- выполняют практические задания;
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» [https://docs.guap.ru/guap/2020/sto\\_smk-3-76.pdf](https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf).

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой