

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования
"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Сорокин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«25» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Обработка экспериментальных данных»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности/ специализации	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Ивангород – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)


10.02.2026
(подпись, дата)

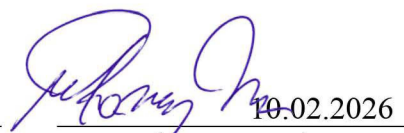
А.А. Сорокин
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«10» февраля 2026 г, протокол № 6

И.о. зав. кафедрой № 2

д.ф.-м.н.
(уч. степень, звание)


10.02.2026
(подпись, дата)

Ю.В. Рождественский
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)


10.02.2026
(подпись, дата)

Н.В. Шустер
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Обработка экспериментальных данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности/специализации «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

ПК-9 «Способен организовать проведение работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами представления экспериментальных данных, и оценкой погрешностей, классификацией задач обработки данных, в том числе использования методов аппроксимации (МНК, регрессия, экстраполяция, интерполяция и др.).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели дисциплины:

- изучение современной методологии статистического анализа и подготовка специалистов со знанием основ статистического анализа данных;
- изучение дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа экспериментальных данных;
- ознакомлении и изучении методологии и теоретических методов статистической обработки результатов эксперимента;
- типовые задачи по планированию эксперимента и статистической оптимизации процессов управления и математическому моделированию объектов.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен организовать проведение работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК-9.3.1 знать цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-9.3.3 знать методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-9.У.2 уметь применять методы анализа научно-технической информации ПК-9.У.3 уметь применять методы проведения экспериментов ПК-9.В.1 владеть практическим опытом сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в

		соответствующей области исследований
--	--	--------------------------------------

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Алгоритмы и структуры данных;
- Информатика;
- Математика. Математический анализ;
- Основы научных исследований;
- Основы проектной деятельности;
- Основы цифровой грамотности;
- Техноэтика;
- Философия.

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

- Компьютерное зрение;
- Компьютерное моделирование;
- Математические методы и модели;
- Системный анализ;
- Технология оцифровки трёхмерных объектов;
- Цифровая обработка изображений.

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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	9	9
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет,	Зачет,

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/КР (час)	СР (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Типы измерений и измерительных ошибок в лабораторных исследованиях. Тема 1.1. Классификация измерений. Виды погрешностей Тема 1.2. Оценка погрешностей	2	2			10
Раздел 2. Учет случайного характера ошибок измерений. Эмпирическое распределение Тема 2.1. Статистические оценки выборочных совокупностей Тема 2.2. Учет случайного характера ошибок измерений. Эмпирическое распределение	3	6			10
Раздел 3. Элементы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа. Построение интерполяционных и экстраполяционных функций Тема 3.1. Методы исследования связей между случайными величинами Тема 3.2. Построение интерполяционных и экстраполяционных функций	9	6			10
Раздел 4. Проверка статистических гипотез. Критерий «Хи-квадрат». Тема 4.1. Проверка статистических гипотез. Критерий «Хи-квадрат».	3	3			8
Итого в семестре:	17	17			38
Итого	17	17	0	0	38

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
1	Типы измерений и измерительных ошибок в лабораторных исследованиях. Тема 1.1. Классификация измерений. Виды погрешностей Измерение. Классификация измерений (прямые, косвенные, совместные). Классификация погрешностей измерения (абсолютная и относительная погрешности; систематические погрешности, вызываемые погрешностью метода; инструментальные погрешности; погрешности, вызванные воздействием окружающей среды и условий измерения, случайные погрешности, грубые погрешности (промахи)). Выявление грубых погрешностей. Систематическая погрешность. Класс точности прибор Тема 1.2. Оценка погрешностей

	Расчет границы полосы погрешностей. Сложение случайной и систематической погрешностей. Полная погрешность измерения. Запись и округление результата измерения. Обработка данных прямых измерений по выборке. Метод переноса погрешностей. Выборочный метод. Обработка данных косвенных измерений методом переноса погрешностей. Обработка данных косвенных измерений выборочным методом
2	Учет случайного характера ошибок измерений. Эмпирическое распределение Тема 2.1. Статистические оценки выборочных совокупностей Понятие о случайном событии и случайной величине. Мера случайности - вероятность. Статистические понятия: генеральная совокупность и выборка. Характеристики выборки. Выборочное среднее. Начальные и центральные моменты. Смещенные и несмещенные оценки. Выборочная дисперсия и среднее квадратичное отклонение Тема 2.2. Учет случайного характера ошибок измерений. Эмпирическое распределение Эмпирическое распределение результатов наблюдений. Гистограмма. Оценка достоверности результата. Доверительный интервал. Роль нормального распределения (Гаусса) в обработке результатов эксперимента
3	Элементы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа. Построение интерполяционных и экстраполяционных функций Тема 3.1. Методы исследования связей между случайными величинами Классический дисперсионный анализ нормально распределенных случайных величин. Классический корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Линейная и нелинейная статистические зависимости двух величин. Оценка коэффициентов регрессии. Метод наименьших квадратов. Нахождение параметров уравнения регрессии Тема 3.2. Построение интерполяционных и экстраполяционных функций Использование интерполяционных и экстраполяционных функций. Интерполяционный полином Лагранжа. Применение сплайнов
4	Проверка статистических гипотез. Критерий «Хи-квадрат». Тема 4.1. Проверка статистических гипотез. Критерий «Хи-квадрат». Статистическая гипотеза. Критерии согласия, основанные на сравнении теоретической плотности распределения и

	эмпирической гистограммы. Критерий «Хи-квадрат».
--	--

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
Семестр 5					
1	Оценка погрешностей	Решение ситуационных задач	2	2	1
2	Обработка результатов прямых и косвенных измерений	Решение ситуационных задач	2	1	2
3	Расчет описательных статистик с помощью таблиц Excel	Решение ситуационных задач	2	1	2
4	Использование Excel для вычисления выборочных характеристик данных	Решение ситуационных задач	2	1	2
5	Расчеты коэффициента корреляции и уравнения линейной и нелинейной регрессии	Решение ситуационных задач	4	1	3
6	Использование экстраполяционных и экстраполяционных функций. Особенности применения сплайнов	Решение ситуационных задач	2	1	3
7	Применение критерий "хи-квадрат" для исследования свойств экспериментальных данных	Решение ситуационных задач	3	2	4
Всего			17	9	

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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	18	18
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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)
https://znanium.ru/catalog/product/2000875	Логунова, О. С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ :	-

Режим доступа: для авторизованных пользователей.	учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 377 с.	
https://znanium.ru/catalog/product/2084190 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Григорьев, А. А. Методы и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / А.А. Григорьев, Е.А. Исаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 383 с..	-
https://znanium.com/catalog/product/1141798 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Сергеева, И. И. Статистика : учебник / И.И. Сергеева, Т.А. Чекулина, С.А. Тимофеева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 304 с.	-

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
https://www.intuit.ru/	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"
http://lib.guap.ru/	Библиотека ГУАП
http://pro.guap.ru/	Личный кабинет ГУАП
http://lms.guap.ru/	Система дистанционного образования ГУАП
https://znanium.com/	Электронно-библиотечная система Znanium
https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт

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
1	Microsoft Office Professional Plus

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	Фонд аудиторий ИФ ГУАП для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий	
2	Лаборатория прикладной математики и информационных технологий	206
3	Кабинет информационных технологий и программных систем	212
4	Помещения для организации самостоятельной работы	111

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
Зачет	Список вопросов; 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	
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1	Виды измерений	УК-1.3.1
2	Классификация погрешностей	УК-1.3.1
3	Выявление грубых погрешностей	УК-1.У.2
4	Определение класса точности прибора	УК-1.У.2
5	Полная погрешность	УК-1.У.2
6	Запись и округление результата измерения. Обработка данных прямых измерений по выборке.	УК-1.У.2
7	Обработка данных косвенных измерений выборочным методом	УК-1.У.2
8	Метод переноса погрешностей	УК-1.У.2
9	Выборочный метод	УК-1.3.2
10	Обработка данных косвенных измерений	УК-1.3.1
11	Выборки. Выборочная дисперсия и среднееквадратичное отклонение	УК-1.3.2
12	Вычисление начальных и центральных моментов	УК-1.У.3
13	Оценки параметров. Смещенные и несмещенные оценки.	УК-1.В.1
14	Характеристики выборки. Выборочное среднее.	УК-1.3.2
15	Эмпирическое распределение результатов наблюдений. Гистограмма	УК-1.У.3
16	Генеральная совокупность и выборка. Расчет генеральных и выборочных характеристик	УК-1.3.2
17	Построение доверительных интервалов оценок. Оценка достоверности результата.	УК-1.У.2

18	Нормальное распределение. Нормальное распределение при обработке результатов эксперимента	УК-1.В.1
19	основные положения дисперсионного анализа.	УК-1.В.1
20	Коэффициент корреляции	УК-1.В.1
21	Уравнение линейной парной регрессии	УК-1.3.2
22	Уравнение нелинейной парной регрессии	УК-1.3.2
23	Оценка коэффициентов регрессии. Нахождение параметров уравнения регрессии	УК-1.В.1
24	Метод наименьших квадратов	УК-1.У.3
25	Интерполяционный полином Лагранжа.	УК-1.У.3
26	Сплайны. Применение сплайнов	УК-1.У.3
27	Построение интерполяционных функций	УК-1.У.3
28	Построение экстраполяционных функций	УК-1.У.3
29	Понятие статистической гипотезы. Применение статистических гипотез	УК-1.3.2
30	Критерии согласия, основанные на сравнении теоретической плотности распределения и эмпирической гистограммы	УК-1.В.1
31	Критерий «Хи-квадрат»	УК-1.В.1
32	Принцип и метод измерения. В чем заключается различие между ними	УК-1.3.2
33	Что называется средством измерения. Приведите их классификацию.	УК-1.3.1
34	Поясните отличия между измерительным прибором и измерительной системой	ПК-9.У.1
35	Чем отличается измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) от других средств измерений	ПК-9.3.2
36	. Каковы основные задачи метрологической службы	ПК-9.3.2
37	Что называется поверкой средств измерений, в чем она заключается	ПК-9.3.2
38	Основные этапы обработки экспериментальных данных	ПК-9.У.1
39	Понятие эксперимента. Структура методики проведения эксперимента.	ПК-9.3.2
40	Основные понятия теории планирования эксперимента: опыт, качественный и количественный эксперименты, фактор, уровень фактора	УК-1.В.1
41	Вычислить коэффициент корреляции	УК-1.У.3
42	определить коэффициент детерминации	УК-1.У.3
43	оценить значимость уравнения регрессии	УК-1.В.1
44	найти коэффициенты регрессионного уравнения	УК-1.У.3
45	определить выборочные характеристики	УК-1.У.2

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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								
1	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ При обработке результатов лабораторных измерений исследователь должен определить тип погрешности, чтобы выбрать корректный метод анализа. Какая погрешность характеризуется непредсказуемыми отклонениями результата измерения, вызванными случайными факторами? 1. Систематическая 2. Инструментальная 3. Случайная 4. Грубая Ключ: 3	УК-1.3.1								
2	Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте вид измерения и его характеристику. <table><tr><th>Вид измерения</th><th>Характеристика</th></tr><tr><td>А. Прямое</td><td>1. Значение величины получают непосредственно по прибору</td></tr><tr><td>Б. Косвенное</td><td>2. Значение вычисляют по формуле через другие измеренные величины</td></tr><tr><td>В. Совместное</td><td>3. Одновременное измерение нескольких величин для выявления связей</td></tr></table> Ключ: А1, Б2, В3	Вид измерения	Характеристика	А. Прямое	1. Значение величины получают непосредственно по прибору	Б. Косвенное	2. Значение вычисляют по формуле через другие измеренные величины	В. Совместное	3. Одновременное измерение нескольких величин для выявления связей	УК-1.3.1
Вид измерения	Характеристика									
А. Прямое	1. Значение величины получают непосредственно по прибору									
Б. Косвенное	2. Значение вычисляют по формуле через другие измеренные величины									
В. Совместное	3. Одновременное измерение нескольких величин для выявления связей									
3	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой цифровой инструмент наиболее эффективно применяется для построения гистограммы эмпирического распределения результатов измерений? 1. Текстовый редактор 2. Электронные таблицы (Excel, LibreOffice Calc) 3. Графический редактор 4. Архиватор данных Ключ: 2	УК-1.У.1								
4	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, как использование электронных таблиц упрощает обработку данных прямых измерений по выборке и построение статистических характеристик (среднего, дисперсии, СКО). Эталонный ответ: Электронные таблицы позволяют автоматически вычислять выборочные характеристики с помощью встроенных функций, исключая ручные вычисления и снижая вероятность ошибок. Это ускоряет анализ данных и обеспечивает воспроизводимость результатов.	УК-1.У.1								
5	Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте тип погрешности и её источник. <table><tr><th>Погрешность</th><th>Источник</th></tr><tr><td>А. Инструментальная</td><td>1. Ограниченная точность измерительного прибора</td></tr></table>	Погрешность	Источник	А. Инструментальная	1. Ограниченная точность измерительного прибора	УК-1.У.2				
Погрешность	Источник									
А. Инструментальная	1. Ограниченная точность измерительного прибора									

	<table><tr><td>Б. Методическая</td><td>2. Недостатки выбранного метода измерения</td></tr><tr><td>В. Грубая</td><td>3. Ошибка оператора или сбой оборудования</td></tr></table>	Б. Методическая	2. Недостатки выбранного метода измерения	В. Грубая	3. Ошибка оператора или сбой оборудования	
Б. Методическая	2. Недостатки выбранного метода измерения					
В. Грубая	3. Ошибка оператора или сбой оборудования					
Ключ: А1, Б2, В3						
6	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Проведите критический анализ различий между абсолютной и относительной погрешностями измерений. Объясните, почему относительная погрешность более информативна при сравнении точности разных экспериментов. Эталонный ответ: Абсолютная погрешность показывает отклонение результата в единицах измеряемой величины, но не отражает масштаба измерения. Относительная погрешность выражает ошибку в долях или процентах, что позволяет сравнивать точность измерений разных величин и разных диапазонов.	УК-1.У.2				
7	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Выберите все правильные ответы Какие методы используются для проверки достоверности результатов измерений? 1. Построение доверительного интервала 2. Применение критерия χ^2 3. Сортировка данных по возрастанию 4. Повторные независимые измерения Ключ: 1, 2, 4	УК-1.У.3				
8	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой метод цифровой защиты данных обеспечивает контроль целостности экспериментальных файлов при передаче? 1. Сжатие ZIP 2. Расчет хэш-суммы 3. Перевод данных в PDF 4. Изменение кодировки Ключ: 2	УК-1.У.3				
9	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какова основная цель анализа международного опыта в области измерений и обработки данных? 1. Повышение скорости вычислений 2. Выявление лучших практик и повышение качества исследований 3. Уменьшение объема выборки 4. Исключение статистических методов Ключ: 2	ПК-9.3.1				
10	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Объясните, почему при разработке методики эксперимента важно учитывать международные стандарты точности измерений. Эталонный ответ: Международные стандарты обеспечивают сопоставимость результатов, единообразие методик и признание данных научным сообществом, что повышает качество и	ПК-9.3.1				

	достоверность исследований.					
11	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой метод применяется для оценки полной погрешности косвенного измерения? 1. Метод переноса погрешностей 2. Метод округления 3. Метод сортировки 4. Метод квантования Ключ: 1	ПК-9.3.3				
12	Задание закрытого типа на установление последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность Установите правильную последовательность обработки данных прямых измерений: 1. Построение гистограммы 2. Вычисление выборочного среднего 3. Определение СКО 4. Оценка доверительного интервала Ключ: 2, 3, 1, 4	ПК-9.3.3				
13	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой метод анализа используется для выявления линейной зависимости между двумя измеренными величинами? 1. Дисперсионный анализ 2. Корреляционный анализ 3. Метод квантования 4. Метод Монте-Карло Ключ: 2	ПК-9.У.2				
14	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, как регрессионный анализ помогает исследователю выявить функциональную зависимость между величинами. Эталонный ответ: Регрессионный анализ позволяет построить математическую модель зависимости, оценить параметры уравнения и определить степень влияния одной величины на другую.	ПК-9.У.2				
15	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой критерий используется для проверки согласия экспериментального распределения с теоретическим? 1. Критерий Стьюдента 2. Критерий χ^2 3. Критерий Фишера 4. Критерий Манна–Уитни Ключ: 2	ПК-9.У.3				
16	Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте элемент статистического анализа и его назначение: <table><tr><td>Элемент</td><td>Назначение</td></tr><tr><td>А. Гистограмма</td><td>1. Графическое представление эмпирического распределения</td></tr></table>	Элемент	Назначение	А. Гистограмма	1. Графическое представление эмпирического распределения	ПК-9.У.3
Элемент	Назначение					
А. Гистограмма	1. Графическое представление эмпирического распределения					

	<table><tr><td>Б. Доверительный интервал</td><td>2. Оценка диапазона истинного значения величины</td></tr><tr><td>В. Выборочная дисперсия</td><td>3. Характеристика разброса данных</td></tr></table> Ключ: А1, Б2, В3	Б. Доверительный интервал	2. Оценка диапазона истинного значения величины	В. Выборочная дисперсия	3. Характеристика разброса данных	
Б. Доверительный интервал	2. Оценка диапазона истинного значения величины					
В. Выборочная дисперсия	3. Характеристика разброса данных					
17	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, как сравнение выборочных характеристик (среднего, дисперсии, СКО) в разных сериях экспериментов позволяет выявить устойчивые закономерности. Эталонный ответ: Сравнение статистических характеристик показывает стабильность или изменчивость результатов, позволяет выявить тенденции, оценить влияние факторов и обобщить экспериментальные данные.	ПК-9.В.1				
18	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой метод используется для построения интерполяционной функции по набору экспериментальных точек? 1. Полином Лагранжа 2. Метод квантования 3. Метод округления 4. Кодирование Хаффмана Ключ: 1	ПК-9.В.1				
19	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется метод обработки экспериментальных данных, позволяющий автоматически выявлять закономерности в больших выборках? Ключ с правильным ответом: Машинное обучение	УК-1.3.1				
20	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок обработки экспериментальных данных: 1. сбор данных; 2. предварительная очистка; 3. анализ распределения; 4. вычисление статистических характеристик; 5. интерпретация результатов. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	УК-1.3.1				
	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется программный инструмент, позволяющий выполнять статистический анализ данных, строить графики и модели? Ключ с правильным ответом: MATLAB (или R)	УК-1.У.1				
21	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок использования цифрового инструмента для анализа данных: 1. импорт данных;	УК-1.У.1				

	2. выбор метода анализа; 3. выполнение вычислений; 4. построение графиков; 5. сохранение результатов. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	
22	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется величина, характеризующая среднее квадратичное отклонение результатов измерений от истинного значения? Ключ с правильным ответом: Дисперсия	УК-1.У.2
23	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок вычисления дисперсии выборки: 1. вычисление среднего значения; 2. нахождение отклонений от среднего; 3. возведение отклонений в квадрат; 4. суммирование квадратов отклонений; 5. деление на $(n - 1)$. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	УК-1.У.2
24	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется метод, позволяющий построить зависимость между двумя величинами на основе экспериментальных данных? Ключ с правильным ответом: Регрессионный анализ	ПК-9.3.3
25	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок построения линейной регрессии: 1. сбор данных; 2. построение диаграммы рассеяния; 3. вычисление коэффициентов регрессии; 4. построение линии регрессии; 5. оценка качества модели. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ПК-9.3.3
26	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется величина, показывающая степень линейной связи между двумя случайными величинами? Ключ с правильным ответом: Коэффициент корреляции	УК-1.У.3
27	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок проведения корреляционного анализа: 1. сбор данных; 2. построение диаграммы рассеяния; 3. вычисление коэффициента корреляции; 4. проверка статистической значимости; 5. интерпретация результата.	УК-1.У.3

	Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	
28	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется язык программирования, широко используемый для анализа данных и статистики? Ключ с правильным ответом: Python	ПК-9.У.2
29	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок анализа данных в Python: 1. импорт библиотек; 2. загрузка данных; 3. предварительная обработка; 4. анализ и визуализация; 5. вывод результатов. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ПК-9.У.2
30	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется библиотека Python, предназначенная для работы с табличными данными? Ключ с правильным ответом: pandas	ПК-9.В.1
31	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок выбора программного средства для анализа данных: 1. определение требований; 2. анализ доступных инструментов; 3. сравнение функциональности; 4. тестирование; 5. выбор инструмента. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ПК-9.В.1
32	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется процесс преобразования данных для удобства анализа (нормализация, фильтрация, масштабирование)? Ключ с правильным ответом: Предобработка данных	ПК-9.У.3
33	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок предобработки данных: 1. удаление пропусков; 2. фильтрация выбросов; 3. нормализация; 4. кодирование категориальных признаков; 5. формирование итогового набора данных. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ПК-9.У.3
34	Задание открытого типа	ПК-9.3.1

	Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется документ, содержащий описание методики проведения эксперимента и обработки данных? Ключ с правильным ответом: Методические указания	
35	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок оформления отчёта по обработке данных: 1. описание цели; 2. представление исходных данных; 3. методика обработки; 4. результаты и графики; 5. выводы. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ПК-9.3.1
36	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется процесс проверки теоретической модели путём проведения вычислительных или физических экспериментов? Ключ с правильным ответом: Верификация модели	ПК-9.3.1
37	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок оформления отчёта: 1. постановка цели; 2. выбор метода; 3. проведение эксперимента; 4. обработка данных; 5. формулирование выводов. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ПК-9.3.1
38	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется документ, содержащий полное описание эксперимента, методики обработки и полученных результатов? Ключ с правильным ответом: Отчёт по лабораторной работе	ПК-9.В.1
39	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок составления отчёта: 1. сбор данных; 2. оформление таблиц; 3. построение графиков; 4. анализ результатов; 5. написание выводов. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ПК-9.В.1

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:

- постановка задачи;
- основные сведения по теме лекции;
- результаты и выводы.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Структурными элементами практического занятия являются: вводная часть, основная часть, заключительная часть.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы.

В ее состав входят:

- формулировка темы, целей и задач занятия;
- обоснование значимости темы для профессиональной подготовки;
- связь с другими разделами курса;
- изложение теоретических основ;
- разъяснение методов и приёмов выполнения заданий;
- требования к результату работы;
- инструктаж по технике безопасности;
- проверка готовности студентов;
- пробное выполнение заданий;
- указания по самоконтролю.

Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами.

Она может сопровождаться:

- дополнительные разъяснения по ходу работы;
- устранение затруднений;
- текущий контроль и оценка результатов;
- поддержка работоспособности технических средств;
- ответы на вопросы студентов.

Заключительная часть содержит:

- подведение итогов занятия (анализ успехов и недочётов);
- оценка работы отдельных студентов;
- ответы на вопросы;
- рекомендации по устранению пробелов в знаниях и навыках;
- сбор отчётов для проверки;
- информация о подготовке к следующему занятию (включая список литературы).

Вводная и заключительная части практического занятия проводятся фронтально. Основная часть выполняется каждым студентом индивидуально. Допустимо совместное выполнение в команде, если это предусмотрено.

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.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему 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).

Основными методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются источники из перечня печатных и электронных учебных изданий, указанных в таблице 8. Кроме этого, обучающийся может пользоваться электронными ресурсами, указанными в таблицах 9 и 11.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению консультаций.

По изучаемой дисциплине проводятся следующие виды консультаций:

Консультация перед экзаменом - проводится с целью:

- уточнения организационных моментов;
- систематизации знаний;
- ответы на вопросы, вызывающие трудности при подготовке к экзамену.

Консультация имеет форму лекции, после которой преподаватель отвечает на вопросы студентов или в виде беседы в форме "ответ-вопрос".

Консультация со слабоуспевающими студентами - предназначена для:

- ликвидации пробелов при изучении дисциплины;
- разъяснения спорных вопросов и вопросов, наиболее сложных для изучения;
- закрепления пройденного материала;
- ликвидации академических задолженностей.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя (не реже 1 раза в 2 недели).

Консультация по проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся - проводится с целью:

- расширения научного кругозора обучающихся;
- рассмотрения вопросов, не включенных в программу изучаемой дисциплины;
- углубленного изучения материала курса;
- помощи обучающимся в подготовке научных статей и докладов на конференции;
- подготовки к участию в конкурсах и олимпиадах.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя или по устной договоренности между обучающимся и преподавателем.

11.5. 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. Невыполнение требований или их части по прохождению текущего контроля успеваемости при успешном прохождении промежуточной аттестации может привести к понижению итоговой оценки.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;

- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- выполнения контрольной работы заочников;
- контроль курсового проектирования;
- контроль выполнения курсовых работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

Контроль осуществляется путем проведения опросов, проверки выполнения заданий на практических занятиях / лабораторных работах. Преподавателем осуществляется текущая оценка сформированности индикаторов УК-1.3.1, УК-1.У.1, УК-1.У.2, УК-1.У.3, ПК-9.3.1, ПК-9.3.3, ПК-9.У.2, ПК-9.У.3, ПК-9.В.1. Даты проведения текущего контроля по указанным заданиям сообщаются обучающимся заранее. Студент должен выполнить все предусмотренные контрольные мероприятия не позднее указанного срока. Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть")):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно Таблице 14:

- менее 51 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 51 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 89 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 90 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в одной из следующих форм:

- зачет проводится в устной форме в виде ответа на один или несколько вопросов по дисциплине;

- зачет проводится в письменной форме в виде теста;

- зачет проводится с применением средств электронного обучения (СДО ГУАП).

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации зачет проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

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