

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

«Системный анализ»
(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	очно-заочная
Год приема	2026

Ивангород – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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


10.02.2026
(подпись, дата)

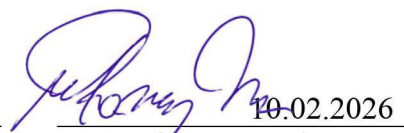
А.А. Сорокин
(инициалы, фамилия)

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 «Системный анализ» 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-5 «Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение»

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методологией и методами системных исследований на базе теории систем; ознакомлением с практическими методами системного анализа; знакомством с аналитическими и эвристическими подходами; изучением и освоением методологий и теоретических основ принятия решений.

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 (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели дисциплины:

- формирование у студентов базовых знаний по методологии и методам системных исследований на базе теории систем;
- обучение студентов методологиям и теоретическим основам принятия решений;
- обучение студентов методам и процедурам системных исследований;
- получение студентами практических навыков в решении типовых задач.

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-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач 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 УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-5.3.2 знать методику проектирования и методы анализа требований к проектированию программного обеспечения, особенности выбранной программной среды в соответствии с существующей программной архитектурой ПК-5.У.2 уметь адаптировать требования к программной среде и программному обеспечению, оценивать степень эффективности принимаемых решений
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен организовать проведение работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских	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-9.3.2 знать методы и средства планирования и организации исследований и разработок

	работ	ПК-9.У.1 уметь применять нормативную документацию в соответствующей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ПК-9.У.2 уметь применять методы анализа научно-технической информации ПК-9.В.2 владеть практическим опытом сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний, составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов
--	-------	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Дискретная математика;
- Компьютерная графика;
- Математика. Математический анализ;
- Обработка экспериментальных данных;
- Основы цифровой грамотности;
- Программирование на языках Ассемблера;
- Техноэтика;
- Философия.

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

- Математические методы и модели;
- Технология оцифровки трёхмерных объектов;
- Теория вычислительных процессов;
- 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
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	11	11
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)	74	74
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 4					
Раздел 1. Основы системного анализа Тема 1.1. Вводная лекция Тема 1.2. Системный подход Тема 1.3. Основы статистического анализа	3	3			20
Раздел 2. Принятие решения на основе динамических моделей и динамического программирования Тема 2.1. Динамическое программирование Тема 2.2. Задача об оптимальной загрузке Тема 2.3. Задача о маршрутах на прямоугольном поле Тема 2.4. Задача о коммивояжере	4	3			20
Раздел 3. Принятие решений на основе графовых и сетевых моделей Тема 3.1. Теория графов в оптимизации Тема 3.2. Дерево решений Тема 3.3. Метод ветвей и границ Тема 3.4. Сетевые графики и потребление ресурсов	6	7			20
Раздел 4. Многопараметрические задачи нелинейной оптимизации Тема 4.1. Многопараметрические задачи нелинейной оптимизации Тема 4.2. Нейросети в решении многопараметрических задач нелинейной оптимизации	4	4			14
Итого в семестре:	17	17			74
Итого	17	17	0	0	74

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	Основы системного анализа Тема 1.1. Вводная лекция Понятие системный анализ. Понятие система. Исторические аспекты становления системного анализа и теории принятия

	решений. Терминология. Методология системного анализа. Тема 1.2. Системный подход Понятие системный подход. Принятие решения. Классификация проблем. Методы и процедуры принятия решений. Тема 1.3. Основы статистического анализа Статистический анализ. Виды данных. Шкалы. Классическая методология. Неклассическая методология. Вклад Дж. Тьюки в анализ данных. Блокспоты.
2	Принятие решения на основе динамических моделей и динамического программирования Тема 2.1. Динамическое программирование Понятие динамическое программирование. Методы динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования. Тема 2.2. Задача об оптимальной загрузке Решение задач об оптимальной загрузке методами динамического программирования. Тема 2.3. Задача о маршрутах на прямоугольном поле Решение задачи о маршрутах на прямоугольном поле методами динамического программирования. Тема 2.4. Задача о коммивояжере Решение задачи о коммивояжере методами динамического программирования.
3	Принятие решений на основе графовых и сетевых моделей Тема 3.1. Теория графов в оптимизации Понятие граф. Теория графов в принятии решений и оптимизации. Задачи на графах. Алгоритмы обхода графов. Тема 3.2. Дерево решений Понятие дерево решений (дерево принятий решений). Решение задач с помощью дерева принятия решений. Тема 3.3. Метод ветвей и границ Метод ветвей и границ. Задачи, решаемые методом ветвей и границ. Решение задачи об оптимальной загрузке методом ветвей и границ. Решение задачи о коммивояжере методом ветвей и границ. Тема 3.4. Сетевые графики и потребление ресурсов Понятие сетевой график и сетевая модель. Метод PERT. Критический путь. Анализ временных характеристик работ и событий. Диаграмма Ганта. Потребление ресурсов. Оптимизация сетевого графика в условиях дефицита ресурсов. Эвристика. Вероятность выполнения в срок, функция Лапласа.
4	Многопараметрические задачи нелинейной оптимизации Тема 4.1. Многопараметрические задачи нелинейной оптимизации Понятие многопараметрическая задача. Понятие и методология нелинейной оптимизации. Тема 4.2. Неросети в решении многопараметрических задач нелинейной оптимизации Понятие нейрон. Понятие нейросеть. Виды нейронов. Виды нейросетей. Алгоритмы, обучение, функции активации и

	потери. Решение задач с помощью нейросетей.
--	---

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 4					
1	Вводное занятие	Групповая дискуссия	1	0	1
2	Анализ данных с помощью блокспотов	Решение ситуационных задач	2	1	1
3	Динамическое программирование. Задача об оптимальной загрузке	Решение ситуационных задач	1	1	2
4	Динамическое программирование. Задача о маршрутах на прямоугольном поле	Решение ситуационных задач	1	1	2
5	Динамическое программирование. Задача о коммивояжере	Решение ситуационных задач	1	1	2
6	Дерево принятия решений	Решение ситуационных задач	1	1	3
7	Метод ветвей и границ. Задача об оптимальной загрузке	Решение ситуационных задач	1	1	3
8	Метод ветвей и границ. Задача о коммивояжере	Решение ситуационных задач	1	1	3
9	Решение задач принятия решений на основе сетевых моделей	Решение ситуационных задач	4	2	3
10	Решение многопараметрической задачи нелинейной оптимизации	Решение ситуационных задач	4	2	4
Всего			17	11	

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	№ раздела
-------	---------------------------------	---------------------	---------------------	-----------

			подготовки, (час)	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 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	44	44
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	15	15
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	15	15
Всего:	74	74

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/2140960 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Антонов, А. В. Системный анализ : учебник / А.В. Антонов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 366 с.	-
https://znanium.com/catalog/	Кузнецов, В. А. Системный анализ,	-

product/2001695 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	оптимизация и принятие решений : учебник для студентов высших учебных заведений / В. А. Кузнецов, А. А. Черепашин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 256 с.	
https://znanium.com/catalog/product/2126506 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Раннев, Г. Г. Интеллектуальные средства измерений : учебник / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 280 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	Embarcadero RAD Studio XE7 Professional
2	Microsoft Office Professional Plus
3	Microsoft Visual Studio Community
4	Visual Studio Code
5	Neural Excel

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 программирования и баз данных	207
3	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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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	Понятие системный анализ.	ПК-9.3.2
2	Понятие система.	ПК-9.3.2
3	Понятие системный подход.	ПК-9.3.2
4	Понятие теория принятия решений.	ПК-9.3.2
5	Понятие проблема.	ПК-9.3.2
6	Понятие статистический анализ.	ПК-9.3.2
7	Понятие динамическое программирование.	ПК-9.3.2
8	Понятие граф.	ПК-5.3.2
9	Понятие теория графов.	ПК-5.3.2
10	Понятие дерево (принятия) решений.	ПК-5.3.2
11	Понятие эвристические правила.	ПК-5.3.2
12	Понятие многопараметрическая задача.	ПК-5.3.2
13	Понятие и методология нелинейной оптимизации.	ПК-5.3.2
14	Понятие нейрон.	ПК-5.3.2
15	Понятие нейросеть.	ПК-5.3.2
16	Методы системного анализа.	ПК-9.3.2
17	Классификация проблем.	ПК-9.3.2
18	Виды данных.	ПК-9.3.2
19	Шкалы измерений.	ПК-9.3.2
20	Блокспот. Назначение, алгоритм, пример.	ПК-5.У.2
21	Задача об оптимальной загрузке. Назначение, алгоритм,	ПК-5.У.2

	пример.	
22	Задача о маршрутах на прямоугольном поле. Назначение, алгоритм, пример.	ПК-5.У.2
23	Задача о коммивояжере. Назначение, алгоритм, пример.	ПК-5.У.2
24	Дерево принятий решений. Назначение, алгоритм, пример.	ПК-5.У.2
25	Сетевые графики. Метод PERT. Поиск критического пути.	ПК-9.У.1
26	Сетевые графики. Метод PERT. Анализ временных характеристик событий.	ПК-9.У.1
27	Сетевые графики. Метод PERT. Анализ временных характеристик работ.	ПК-9.У.1
28	Сетевые графики. Метод PERT. Потребление ресурсов.	ПК-9.У.1
29	Сетевые графики. Метод PERT. Вероятность выполнения работ в срок.	ПК-9.У.1
30	Сетевые графики. Метод PERT. Оптимизация в условиях дефицита ресурсов.	ПК-9.У.1
31	Виды нейронных сетей.	ПК-9.У.1
32	Нейронные сети в решении задач оптимизации.	ПК-9.У.1
33	Решить задачу об оптимальной загрузке методами динамического программирования.	УК-1.3.2
34	Решить задачу о маршрутах на прямоугольном поле методами динамического программирования.	УК-1.У.3
35	Решить задачу о коммивояжере методами динамического программирования.	УК-1.У.2
36	Решить задачу с помощью дерева принятия решений.	УК-1.У.3
37	Решить задачу об оптимальной загрузке методом ветвей и границ.	УК-1.3.2
38	Решить задачу о коммивояжере методом ветвей и границ.	УК-1.3.2
39	Решить задачу методом PERT.	ПК-9.В.1

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 Какой принцип системного подхода предполагает рассмотрение объекта как совокупности взаимосвязанных элементов, образующих целостность? 1. Декомпозиция 2. Целостность 3. Линейность 4. Случайность	УК-1.3.2

	Ключ с правильным ответом: 2									
2	Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте системные принципы и их характеристики. <table><tr><td>Принцип</td><td>Характеристика</td></tr><tr><td>А. Декомпозиция</td><td>1. Разделение сложной системы на подсистемы</td></tr><tr><td>Б. Иерархичность</td><td>2. Наличие уровней управления и подчинения</td></tr><tr><td>В. Связность</td><td>3. Взаимодействие элементов системы</td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3	Принцип	Характеристика	А. Декомпозиция	1. Разделение сложной системы на подсистемы	Б. Иерархичность	2. Наличие уровней управления и подчинения	В. Связность	3. Взаимодействие элементов системы	УК-1.3.2
Принцип	Характеристика									
А. Декомпозиция	1. Разделение сложной системы на подсистемы									
Б. Иерархичность	2. Наличие уровней управления и подчинения									
В. Связность	3. Взаимодействие элементов системы									
3	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой метод анализа информации позволяет выявлять скрытые зависимости между параметрами системы? 1. Случайный перебор 2. Корреляционный анализ 3. Линейная интерполяция 4. Метод Монте-Карло Ключ с правильным ответом: 2	УК-1.У.2								
4	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, как синтез информации из разных источников помогает повысить качество принимаемых решений в системном анализе. Ключ (эталонный ответ): Синтез информации позволяет объединить данные из разных источников, выявить противоречия, дополнить недостающие сведения и сформировать целостное представление о проблеме, что повышает обоснованность решений.	УК-1.У.2								
5	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы Какие критерии используются для оценки достоверности информации? 1. Проверяемость 2. Источниковая надежность 3. Субъективность 4. Актуальность Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4	УК-1.У.3								
6	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой цифровой инструмент чаще всего применяется для проверки корректности данных и их передачи? 1. Хэш-функции 2. Архиваторы 3. Графические редакторы 4. Текстовые процессоры Ключ с правильным ответом: 1	УК-1.У.3								
7	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой метод анализа данных позволяет выявлять выбросы и аномалии в статистических данных? 1. Блокспоты (boxplots)	УК-1.В.1								

	2. Гистограмма 3. Линейная регрессия 4. Интерполяция Ключ с правильным ответом: 1									
8	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, почему критический анализ данных необходим при построении динамических моделей. Ключ (эталонный ответ): Критический анализ позволяет выявить ошибки, шумы и неполноту данных, что важно для корректного построения динамических моделей и предотвращения неверных решений.	УК-1.В.1								
9	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой элемент системного подхода используется при анализе задачи о коммивояжере? 1. Локальный анализ 2. Моделирование структуры связей 3. Случайный выбор маршрутов 4. Упрощение модели Ключ с правильным ответом: 2	УК-1.В.2								
10	Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте элементы системы и их описание. <table><tr><td>Элемент</td><td>Описание</td></tr><tr><td>А. Вход</td><td>1. Параметры, поступающие в систему</td></tr><tr><td>Б. Выход</td><td>2. Результат работы системы</td></tr><tr><td>В. Процесс</td><td>3. Преобразование входных данных</td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3	Элемент	Описание	А. Вход	1. Параметры, поступающие в систему	Б. Выход	2. Результат работы системы	В. Процесс	3. Преобразование входных данных	УК-1.В.2
Элемент	Описание									
А. Вход	1. Параметры, поступающие в систему									
Б. Выход	2. Результат работы системы									
В. Процесс	3. Преобразование входных данных									
11	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой документ используется для формализации требований к программному обеспечению? 1. Дорожная карта 2. Техническое задание (ТЗ) 3. План тестирования 4. Руководство пользователя Ключ с правильным ответом: 2	ПК-5.3.2								
12	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы Какие методы применяются при анализе требований? 1. Интервью 2. Наблюдение 3. Моделирование процессов 4. Случайный выбор Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3	ПК-5.3.2								
13	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой критерий используется для оценки эффективности проектного решения? 1. Субъективность	ПК-5.У.2								

	2. Стоимость и ресурсоемкость 3. Случайность 4. Неполнота данных Ключ с правильным ответом: 2	
14	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, как адаптация требований повышает качество программного продукта. Ключ (эталонный ответ): Адаптация требований позволяет учитывать ограничения среды, изменяющиеся условия и потребности пользователей, что делает продукт более устойчивым, удобным и эффективным.	ПК-5.У.2
15	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какова основная цель системного анализа в научных исследованиях? 1. Усложнение модели 2. Упрощение данных 3. Выявление структуры и закономерностей исследуемой системы 4. Исключение статистических методов Ключ с правильным ответом: 3	ПК-9.3.1
16	Задание закрытого типа на установление последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность Расположите этапы планирования исследования: 1. Постановка цели 2. Сбор данных 3. Анализ данных 4. Формирование выводов Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4	ПК-9.3.2
17	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой документ регламентирует порядок оформления результатов НИР? 1. ГОСТ 7.32 2. ГОСТ 2.105 3. ГОСТ 19.201 4. ГОСТ 34.602 Ключ с правильным ответом: 1	ПК-9.У.1
18	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой метод анализа используется для выявления тенденций в динамических данных? 1. Скользящее среднее 2. Случайный перебор 3. Интерполяция 4. Сортировка Ключ с правильным ответом: 1	ПК-9.У.2
19	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой элемент отчета по НИР содержит основные выводы и	ПК-9.В.2

	рекомендации? 1. Введение 2. Основная часть 3. Заключение 4. Приложения Ключ с правильным ответом: 3	
20	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, почему визуализация данных (графики, диаграммы, сетевые модели) важна при обобщении результатов исследований. Ключ (эталонный ответ): Визуализация позволяет наглядно представить закономерности, выявить аномалии, облегчить интерпретацию результатов и повысить качество анализа.	ПК-9.В.2
21	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется метод анализа сложных объектов, основанный на рассмотрении системы как совокупности взаимосвязанных элементов? Ключ с правильным ответом: Системный подход	УК-1.3.2
22	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок применения системного подхода при анализе проблемы: 1. определение границ системы; 2. выделение элементов; 3. анализ связей между элементами; 4. построение модели системы; 5. оценка поведения системы. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	УК-1.3.2
23	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется графический инструмент, предложенный Дж. Тьюки, позволяющий визуально оценить распределение данных и наличие выбросов? Ключ с правильным ответом: Боксплот (boxplot)	УК-1.У.2
24	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок критического анализа данных: 1. сбор данных из разных источников; 2. проверка корректности данных; 3. выявление выбросов; 4. сравнение данных между источниками; 5. формирование выводов. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	УК-1.У.2
25	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется свойство информации, отражающее степень её	УК-1.У.3

	соответствия реальному положению дел? Ключ с правильным ответом: Достоверность	
26	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок проверки достоверности информации: 1. определение источника; 2. проверка репутации источника; 3. сравнение с альтернативными источниками; 4. анализ логической согласованности; 5. сохранение проверенных данных. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4,	УК-1.У.3
27	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется структура, состоящая из вершин и рёбер, используемая для моделирования связей между объектами? Ключ с правильным ответом: Граф	УК-1.В.1
28	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок анализа графовой модели: 1. построение графа; 2. определение свойств вершин и рёбер; 3. выбор алгоритма анализа; 4. выполнение анализа; 5. интерпретация результатов. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	УК-1.В.1
29	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется метод оптимизации, основанный на разбиении задачи на подзадачи и использовании результатов предыдущих вычислений? Ключ с правильным ответом: Динамическое программирование	УК-1.В.2
30	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок решения задачи методом динамического программирования: 1. формализация задачи; 2. разбиение на подзадачи; 3. определение рекуррентных соотношений; 4. вычисление значений подзадач; 5. получение итогового решения. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	УК-1.В.2
31	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется документ, содержащий формализованные требования к системе, используемый на ранних этапах проектирования?	ПК-5.3.2

	Ключ с правильным ответом: Техническое задание	
32	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок анализа требований: 1. сбор требований; 2. классификация требований; 3. выявление противоречий; 4. согласование требований; 5. документирование. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ПК-5.3.2
33	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется метод анализа сетевого графика, позволяющий определить минимальное время выполнения проекта? Ключ с правильным ответом: Метод критического пути (СРМ)	ПК-5.У.2
34	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок адаптации требований при выборе программной среды: 1. анализ функциональных требований; 2. анализ ограничений среды; 3. выбор подходящей среды; 4. адаптация требований под выбранную среду; 5. оценка эффективности решения. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ПК-5.У.2
35	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется область знаний, изучающая методы принятия решений и анализа сложных систем? Ключ с правильным ответом: Системный анализ	ПК-9.3.1
36	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок анализа международного опыта: 1. поиск публикаций; 2. классификация источников; 3. сравнение методов; 4. выявление преимуществ; 5. формирование выводов. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ПК-9.3.1
37	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется метод сетевого планирования, позволяющий учитывать вероятностные оценки длительности работ? Ключ с правильным ответом: Метод PERT	ПК-9.3.2
38	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности	ПК-9.3.2

	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок построения сетевого графика: 1. определение работ; 2. определение зависимостей; 3. построение графа; 4. расчёт временных параметров; 5. анализ критического пути. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	
39	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется документ, содержащий описание цели, задач, методов и результатов исследования? Ключ с правильным ответом: Отчёт о НИОКР	ПК-9.У.1
40	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок оформления отчёта о НИОКР: 1. описание цели; 2. описание методики; 3. представление результатов; 4. анализ результатов; 5. формулирование выводов. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ПК-9.У.1
41	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется алгоритм поиска кратчайшего пути в графе, использующий приоритетную очередь? Ключ с правильным ответом: Алгоритм Дейкстры	ПК-9.У.2
42	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок анализа научно-технической информации: 1. поиск источников; 2. оценка достоверности; 3. выделение ключевых идей; 4. сравнение подходов; 5. формирование аналитического обзора. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ПК-9.У.2
43	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется функция, определяющая степень ошибки нейронной сети при обучении? Ключ с правильным ответом: Функция потерь	ПК-9.В.2
44	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок проведения исследования с использованием нейросети: 1. подготовка данных;	ПК-9.В.2

	2. выбор архитектуры сети; 3. обучение модели; 4. оценка качества; 5. оформление результатов. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	
--	---	--

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 обучающимися 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.

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-1.3.2, УК-1.У.2, УК-1.У.3, УК-1.В.1, УК-1.В.2, ПК-5.3.2, ПК-5.У.2, ПК-9.3.1, ПК-9.3.2, ПК-9.У.1, ПК-9.У.2, ПК-9.В.2. 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