

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

Ответственный за образовательную  
программу

старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Сорокин

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» июня 2025 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

  
(подпись, дата)

19.06.2025

Р.А. Коваленко

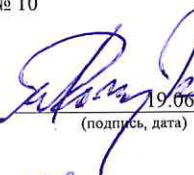
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«19» июня 2025 г, протокол № 10

И.о. зав. кафедрой № 2

д.ф.-м.н.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

19.06.2025

Ю.В. Рождественский

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

19.06.2025

Н.В. Шустер

(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование автоматизированных систем»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование направленности	Автоматизация технологических процессов и производств
Форма обучения	очная
Год приема	

## Аннотация

Дисциплина «Проектирование автоматизированных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленности «Автоматизация технологических процессов и производств. (ИФ)». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования средств и систем автоматизации»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными требованиями и понятиями проектирования объектов промышленности.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Основная цель преподавания дисциплины «Проектирование автоматизированных систем» заключается в ознакомление учащихся с основными принципами функционирования и методологии использования технических, математических, информационных, программных и организационных средств автоматизированного проектирования машин и оборудования, а также с особенностями формулировки и формализации проектных задач для средств автоматизированного проектирования.

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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования средств и систем автоматизации	ПК-1.3.1 знать методы анализа исходных данных, прикладные компьютерные программы для проектирования средств и систем автоматизации, в том числе с применением искусственного интеллекта ПК-1.У.1 уметь применять информационные и интеллектуальные технологии для проектирования средств и систем автоматизации ПК-1.В.1 владеть навыками проектирования средств и систем автоматизации

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»;
- «Теория автоматического управления».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение.

## 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	
		№7	№8
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	5/ 180	3/ 108	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>	27	17	10

<b>Аудиторные занятия</b> , всего час.	54	34	20
в том числе:			
лекции (Л), (час)	27	17	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	27	17	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	36	36	
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	90	38	52
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Дифф. Зач.	Экз.	Дифф. Зач.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 7</b>					
Раздел 1. Теория инженерного проектирования Тема 1.1. Сущность и этапы проектирования систем автоматизации Тема 1.2. Состав проектной документации по автоматизации технологических процессов Тема 1.3. Технология инженерного проектирования	2	0	2	0	6
Раздел 2. Принципы автоматизации проектирования и разработки проектной документации систем автоматизации САПР Тема 2.1. Классификация электротехнических САПР Тема 2.2. Характеристика электротехнических САПР Тема 2.3. Принцип сквозного проектирования в САПР Тема 2.4. Возможности использования электротехнических САПР при разработке проекта автоматизации	3	0	3	0	6
Раздел 3. Принципы, порядок и особенности автоматизированного проектирования систем автоматизации Тема 3.1. Работа в режиме «электронного кульмана» в базовом пакете САПР Тема 3.2. Работа с базой элементов: особенности создания и применения Тема 3.3. Цели, способы и средства адаптации пакета САПР к области разработки документации систем автоматизации	3	0	3	0	6

Раздел 4. Принципы разработки основных разделов проекта автоматизации Тема 4.1. Структура систем управления. Определение. Виды представления структур. Примеры структур Тема 4.2. Основные требования к оформлению структурных схем. Нормативная документация. Исходные данные для разработки. Содержание схем Тема 4.3. Пример выполнения принципиальной схемы питающей и распределительной сети	3	0	3	0	6
Раздел 5. Разработка схем автоматизации Тема 5.1. Пример выполнения схем автоматизации Тема 5.2. Особенности выполнения схем автоматизации в САПР Тема 5.3. Проектирование устройств питания систем автоматизации	3	0	3	0	6
Раздел 6. Основы синтеза систем автоматизации методами математической логики Тема 6.1. Понятие синтеза Тема 6.2. Структура и состав САУ поточными технологическими линиями (ПТЛ) Тема 6.3. Синтез САУ ПТЛ с помощью аппарата булевой алгебры Тема 6.4. Принципы автоматизации синтеза структуры САУ ПТЛ с помощью современных графических пакетов	3	0	3	0	0
Итого в семестре:	17		17		38
<b>Семестр 8</b>					
Раздел 7. Выбор технических средств автоматизации (ТСА) Тема 7.1. Регулирующие контуры Тема 7.2. Выбор контрольно-измерительных приборов (КИП) Тема 7.3. Выбор датчиков Тема 7.4. Выбор регулирующих устройств Тема 7.5. Выбор регулирующих органов Тема 7.6. Выбор исполнительных механизмов	3	0	3	0	17
Глава 8. Разработка принципиальных электрических схем контроля, регулирования и управления Тема 8.1. Принципы разработки принципиальных электрических схем контроля, регулирования и управления Тема 8.2. Принципы автоматизированного проектирования принципиальных электрических схем управления, контроля и сигнализации	4	0	3	0	18

Раздел 9. Надежность систем автоматизации Тема 9.1. Понятия теории надежности Тема 9.2. Показатели надежности Тема 9.3. Методы обеспечения и пути повышения надежности Тема 9.4. Расчет показателей надежности с учетом структуры системы автоматизации Тема 9.5. Последовательность технико-экономического обоснования Тема 9.6. Требования к спецификациям	3	0	4	0	17
Итого в семестре:	10		10		52
Итого	27	0	27	0	90

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
<b>1</b>	Теория инженерного проектирования Сущность и этапы проектирования систем автоматизации Состав проектной документации по автоматизации технологических процессов. Технология инженерного проектирования
<b>2</b>	Принципы автоматизации проектирования и разработки проектной документации систем автоматизации САПР Характеристика пакетов САПР, используемых при разработке проектной документации систем автоматизации. Классификация электротехнических САПР. Характеристика электротехнических САПР. Принцип сквозного проектирования в САПР. Возможности использования электротехнических САПР при разработке проекта автоматизации. Особенности автоматизированного проектирования систем автоматизации
<b>3</b>	Принципы, порядок и особенности автоматизированного проектирования систем автоматизации Работа в режиме «электронного кульмана» в базовом пакете САПР. Работа с базой элементов: особенности создания и применения. Цели, способы и средства адаптации пакета САПР к области разработки документации систем автоматизации. Характеристика пакетных файлов. Организация пользовательского меню. Организация графического меню-библиотеки. Основные возможности программирования в графическом редакторе пакета САПР
<b>4</b>	Принципы разработки основных разделов проекта автоматизации Структурные схемы систем автоматизации Структура систем управления. Определение. Виды представления структур. Примеры структур. Основные требования к оформлению структурных схем. Нормативная документация. Исходные данные для разработки. Содержание схем. Разработка схем автоматизации. Требования к оформлению схем автоматизации

	Пример выполнения схем автоматизации. Особенности выполнения схем автоматизации в САПР.
5	Разработка схем автоматизации Требования к оформлению схем автоматизации. Пример выполнения схем автоматизации. Особенности выполнения схем автоматизации в САПР. Проектирование устройств питания систем автоматизации. Требования к системам питания систем автоматизации Требования к оформлению принципиальных электрических схем питания средств автоматизации. Пример выполнения принципиальной схемы питающей и распределительной сети
6	Основы синтеза систем автоматизации методами математической логики Понятие синтеза. Структура и состав САУ поточными технологическими линиями (ПТЛ). Синтез САУ ПТЛ с помощью аппарата булевой алгебры Принципы автоматизации синтеза структуры САУ ПТЛ с помощью современных графических пакетов Выбор технических средств автоматизации (ТСА)
7	Выбор технических средств автоматизации (ТСА) Регулирующие контуры. Выбор контрольно-измерительных приборов (КИП). Выбор датчиков. Выбор регулирующих устройств. Выбор регулирующих органов. Выбор исполнительных механизмов. Разработка принципиальных электрических схем контроля, регулирования и управления
8	Разработка принципиальных электрических схем контроля, регулирования и управления Принципы разработки принципиальных электрических схем контроля, регулирования и управления. Принципы автоматизированного проектирования принципиальных электрических схем управления, контроля и сигнализации. Расчет и выбор электрических проводок. Разработка схем соединений и подключения в САПР. Расчет и выбор электрических проводок. Схемы соединений и подключения, методика разработки Принципы автоматизированного проектирования монтажных документов. Проектирование щитов автоматики. Классификация щитов и пультов. Виды щитовой продукции Принципы компоновки аппаратуры в щитах автоматики. Основные требования к документации на щиты автоматики Принципы автоматизированного проектирования автоматики на щиты и пульты. Проектирование низковольтных комплектных устройств (НКУ) Конструкции НКУ. Принципы компоновки НКУ
9	Надежность систем автоматизации Надежность систем автоматизации. Понятия теории надежности. Показатели надежности. Методы обеспечения и пути повышения надежности. Расчет показателей надежности с учетом структуры системы автоматизации. Техничко-экономические расчеты при разработке проекта автоматизации Последовательность технико-экономического обоснования Требования к спецификациям.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

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

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Вводное	1	1	1
2	Исследование аппарата (технологического процесса) как объекта автоматизации	4	4	3
3	Выбор комплекса технических средств системы управления	4	4	4
4	Разработка схем автоматизации	4	4	5
5	Составление спецификации на приборы и средства автоматизации	4	4	6
Семестр 8				
6	Разработка принципиально электрических схем питания приборов и средств автоматизации	4	4	8
7	Разработка схем внешних проводников	4	4	8
8	Перечень элементов схемы внешних проводок	2	2	8
Всего		27	27	

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

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час	Семестр 8, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	10	20
Курсовое проектирование (КП, КР)	0	0	0
Расчетно-графические задания (РГЗ)	0	0	0
Выполнение реферата (Р)	0	0	0
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	30	10	20
Домашнее задание (ДЗ)	0	0	0
Контрольные работы заочников (КРЗ)	0	0	0

Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	30	18	12
Всего:	90	38	52

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

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

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<a href="https://znanium.ru/catalog/product/2140343">https://znanium.ru/catalog/product/2140343</a>	Хорольский, В. Я. Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий : учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Г. Жданов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 143 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-017821-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2140343">https://znanium.ru/catalog/product/2140343</a> . – Режим доступа: по подписке.	-
<a href="https://znanium.com/catalog/product/2117627">https://znanium.com/catalog/product/2117627</a>	Хорольский, В. Я. Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий : учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Г. Жданов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 143 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019480-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2117627">https://znanium.com/catalog/product/2117627</a> . – Режим доступа: по подписке.	-
<a href="https://znanium.com/catalog/product/2083269">https://znanium.com/catalog/product/2083269</a>	Голов, Р. С. Организация производства, экономика и управление в промышленности : учебник / Р. С. Голов, А. П. Агарков, А. В. Мыльник. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 859 с. - ISBN 978-5-394-05285-9. - Текст : электронный. - URL:	-

	<a href="https://znanium.com/catalog/product/2083269">https://znanium.com/catalog/product/2083269</a> . – Режим доступа: по подписке.	
--	---	--

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

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

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

URL адрес	Наименование
<a href="https://www.intuit.ru/">https://www.intuit.ru/</a>	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"
<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека
<a href="http://lib.guap.ru/">http://lib.guap.ru/</a>	Библиотека ГУАП
<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	Электронно-библиотечная система Znanium
<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	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
2.	Microsoft Windows 10 Professional
3.	Microsoft Visio
4.	Firefox
5.	Acrobat Reader DC
6.	Консультант Плюс
7.	7-Zip
8.	Visual Studio Community 2022
9.	Visual Studio Code
10.	Gnu/Linux (Ubuntu)
11.	OpenOffice
12.	LibreOffice

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	<p>Кабинет информационных технологий и программных систем для занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы № 212</p> <p>Основное оборудование:</p> <p>стол преподавателя – 1 шт.  столаы ученические – 18 шт.  стулья – 37 шт.  доска маркерная – 1 шт.  флипчарт – 1 шт.  интерактивная доска 4К – 1 шт.  Веб камера Logitech BCC950 ConferenceCam – 1 шт.  Пульт ДУ 960-000867 - 1шт.  ИБП Ippon Smart Winner 2000VA 1- шт  Компьютер Intel Compute BOXSTK1AW32SC – 1 шт  МФУ Sharp AR-5618 -1 шт  Планшет графический WACOM ONE M - 1шт  Принтер лазерный Kyocera FS-6970DN (1102J53EU0) - 1шт  Програмно аппаратный комплекс ASCOD GARANT - 1шт  Сервер ASCOD-Garant с комплектом рельсов для монтажа - 1шт  Роутер Mikro Tik RB2011UiAS-RM - 1шт  Коммутатор 16 port - 1 шт  Коммутатор 24 port - 1 шт  Клавиатура 15 - шт  Мышь 15 - шт  ПЭВМ– Core i3 8 ОЗУ 8GB, VGA 2GB – 12 шт  ПЭВМ– Core i5 16 ОЗУ 8GB, VGA 3060 16GB – 2 шт  Монитор – 12 шт  Монитор MSI 24” – 4 шт  Удлинитель HDMI GH-ERHD032 30m 1шт  Роутер wifi TP-LINK - 1 шт  Пульт для презентаций logitech - 1шт  Ноутбук 250 G4 - 1шт  Экран проекторный ELITE Screens - 1шт  Проектор BENQ MW526E DLP - 1шт  VR шлем PICO 4 128 GB Ultra – 2шт  Системный блок AM5 ryzen 7700/ 32 DDR5/ 4060 8 gb 2 шт  Монитор MSI 24 ”- 4 шт</p>	212

2	Помещения для организации самостоятельной работы № 111 Библиотека, читальный зал: Мебель; Wi-Fi с выходом в вычислительную сеть ИФ ГУАП и Интернет, обеспечивающий доступ в электронную информационно-образовательную среду организации и к подписным ресурсам: Электронно-библиотечные системы «ZNANIUM», «Юрайт», «Лань»; Оборудованные места для самостоятельной работы, зонированные офисными перегородками – 6шт. Системный блок UNIVERSAL i3 D2 -8 шт Монитор ACER V173Dob - 8 шт Клавиатура 8 - шт Мышь Genius PS/2 - 8 шт МФУ Kyocera m2035dn - 2 шт Коммутатор 8 port -2 шт	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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.
Дифференцированный зачёт	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»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– владеет системой специализированных понятий.
«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.
«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.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.  
Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Сущность и этапы проектирования систем автоматизации	ПК-1.3.1
2	Состав проектной документации по автоматизации технологических процессов	ПК-1.3.1
3	Технология инженерного проектирования	ПК-1.3.1
4	Характеристика пакетов САПР, используемых при разработке проектной документации систем автоматизации	ПК-1.3.1
5	Классификация электротехнических САПР	ПК-1.У.1
6	Характеристика электротехнических САПР	ПК-1.В.1
7	Принцип сквозного проектирования в САПР	ПК-1.3.1
8	Возможности использования электротехнических САПР при разработке проекта автоматизации	ПК-1.У.1
9	Особенности автоматизированного проектирования систем автоматизации	ПК-1.В.1
10	Принципы, порядок и особенности автоматизированного проектирования систем автоматизации	ПК-1.3.1
11	Работа в режиме «электронного кульмана» в базовом пакете САПР	ПК-1.3.1
12	Работа с базой элементов: особенности создания и применения	ПК-1.У.1
13	Цели, способы и средства адаптации пакета САПР к области разработки документации систем автоматизации	ПК-1.В.1
14	Характеристика пакетных файлов	ПК-1.3.1
15	Организация пользовательского меню	ПК-1.У.1
16	Организация графического меню-библиотеки	ПК-1.В.1
17	Основные возможности программирования в графическом редакторе пакета САПР	ПК-1.3.1

18	Структурные схемы систем автоматизации	ПК-1.У.1
19	Структура систем управления. Определение. Виды представления структур. Примеры структур	ПК-1.В.1
20	Основные требования к оформлению структурных схем. Нормативная документация. Исходные данные для разработки. Содержание схем	ПК-1.3.1
21	Разработка схем автоматизации	ПК-1.У.1
22	Требования к оформлению схем автоматизации	ПК-1.В.1
23	Пример выполнения схем автоматизации	ПК-1.3.1
24	Особенности выполнения схем автоматизации в САПР	ПК-1.У.1
25	Проектирование устройств питания систем автоматизации	ПК-1.В.1
26	Требования к системам питания систем автоматизации	ПК-1.3.1
27	Требования к оформлению принципиальных электрических схем питания средств автоматизации	ПК-1.У.1
28	Пример выполнения принципиальной схемы питающей и распределительной сети	ПК-1.В.1
29	Принципы автоматизированного проектирования устройств питания систем автоматизации	ПК-1.3.1
30	Основы синтеза систем автоматизации методами математической логики	ПК-1.У.1
31	Понятие синтеза	ПК-1.В.1
32	Структура и состав САУ поточными технологическими линиями (ПТЛ)	ПК-1.3.1
33	Синтез САУ ПТЛ с помощью аппарата булевой алгебры	ПК-1.У.1
34	Принципы автоматизации синтеза структуры САУ ПТЛ с помощью современных графических пакетов	ПК-1.В.1

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Выбор технических средств автоматизации (ТСА)	ПК-1.3.1
2	Регулирующие контуры	ПК-1.У.1
3	Выбор контрольно-измерительных приборов (КИП)	ПК-1.В.1
4	Выбор датчиков	ПК-1.3.1
5	Выбор регулирующих устройств	ПК-1.У.1
6	Выбор регулирующих органов	ПК-1.В.1
7	Выбор исполнительных механизмов	ПК-1.3.1
8	Разработка принципиальных электрических схем контроля, регулирования и управления	ПК-1.У.1
9	Принципы разработки принципиальных электрических схем контроля, регулирования и управления	ПК-1.В.1
10	Принципы автоматизированного проектирования принципиальных электрических схем управления, контроля и сигнализации	ПК-1.3.1
11	Расчет и выбор электрических проводок. Разработка схем соединений и подключения в САПР	ПК-1.У.1
12	Расчет и выбор электрических проводок	ПК-1.В.1
13	Схемы соединений и подключения, методика разработки	ПК-1.3.1
14	Принципы автоматизированного проектирования монтажных документов	ПК-1.У.1
15	Проектирование щитов автоматики	ПК-1.В.1
16	Классификация щитов и пультов. Виды щитовой продукции	ПК-1.3.1
17	Принципы компоновки аппаратуры в щитах автоматики	ПК-1.У.1
18	Основные требования к документации и щиты автоматики	ПК-1.В.1

19	Принципы автоматизированного проектирования автоматики на щиты и пульты	ПК-1.3.1
20	Проектирование низковольтных комплектных устройств (НКУ)	ПК-1.У.1
21	Конструкции НКУ	ПК-1.В.1
22	Принципы компоновки НКУ	ПК-1.3.1
23	Основные требования на документацию к НКУ	ПК-1.У.1
24	Особенности разработки документации на НКУ в САПР	ПК-1.В.1
25	Чертежи расположения (планы, разрезы, фрагменты) оборудования и внешних проводок систем автоматизации	ПК-1.3.1
26	Содержание чертежей расположения	ПК-1.У.1
27	Требования к чертежу расположения оборудования и внешних проводок систем автоматизации	ПК-1.В.1
28	Особенности разработки чертежей расположения оборудования и внешних проводок в САПР	ПК-1.3.1
29	Надежность систем автоматизации	ПК-1.У.1
30	Показатели надежности	ПК-1.В.1
31	Методы обеспечения и пути повышения надежности	ПК-1.3.1
32	Расчет показателей надежности с учетом структуры системы автоматизации	ПК-1.У.1
33	Технико-экономические расчеты при разработке проекта автоматизации	ПК-1.В.1
34	Последовательность технико-экономического обоснования	ПК-1.3.1
35	Требования к спецификациям	ПК-1.У.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Напишите ответ, что представляет собой «гибкое производство».	ПК-1.3.1
2	Выберите компонент системы автоматизации, который отвечает за сбор и передачу данных между устройствами. 1) Интерфейс пользователя 2) Коммуникационный модуль 3) Центральный процессор 4) База данных	ПК-1.У.1
3	Выберите из перечисленных принципов автоматизации, к которым относятся к принципам «открытости». 1) Принцип эффективности 2) Принцип модульности 3) Принцип надежности 4) Принцип централизации	ПК-1.В.1
4	Как вы думаете, какие языки программирования чаще всего используются для написания программных средств автоматизации технологических процессов.	ПК-1.3.1

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Java</li> <li>2) C++</li> <li>3) Python</li> <li>4) C#</li> </ol>							
5	Как вы думаете, какой вид программного обеспечения позволяет моделировать и анализировать технологические процессы до их внедрения, напишите ответ.	ПК-1.У.1						
6	<p>Что представляет собой «программное обеспечение верхнего уровня» в системах автоматизации.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Драйверы устройств</li> <li>2) Системы управления и мониторинга</li> <li>3) Операционная система</li> <li>4) Интерфейс пользователя</li> </ol>	ПК-1.В.1						
7	<p>Найдите соответствия изображений и подписей</p> <p>1)  2)  3) </p> <p>a) Командоаппарат      b) Датчик      c) Предохранитель</p>	ПК-1.3.1						
8	<p>Как вы думаете, для чего в системах управления нужны командоаппараты. Выберите ответ.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Для получения количественных данных и контроля различных величин и параметров состояния и работы управляемого объекта или системы управления</li> <li>2) Для подачи от оператора в систему управления различных внешних команд</li> <li>3) Для выполнения предохранительных функций при нарушениях в режимах работы</li> </ol>	ПК-1.У.1						
9	<p>Сопоставьте</p> <table border="0"> <tr> <td>1) Принцип разомкнутого управления</td> <td>a) Устройство автоматического управления, установив величину возмущения, компенсирует в регулируемом объекте то, что в нем изменило возмущающее воздействие</td> </tr> <tr> <td>2) Принцип управления по возмущению</td> <td>b) Автоматические системы управления воздействуют на управляемый объект только в том случае, если поступила информация об отклонениях в состоянии или работе данного объекта</td> </tr> <tr> <td>3) Принцип управления по отклонению</td> <td>c) Автоматическое управление функционирует по функционированию управляемого объекта не зависит от внешних воздействий</td> </tr> </table>	1) Принцип разомкнутого управления	a) Устройство автоматического управления, установив величину возмущения, компенсирует в регулируемом объекте то, что в нем изменило возмущающее воздействие	2) Принцип управления по возмущению	b) Автоматические системы управления воздействуют на управляемый объект только в том случае, если поступила информация об отклонениях в состоянии или работе данного объекта	3) Принцип управления по отклонению	c) Автоматическое управление функционирует по функционированию управляемого объекта не зависит от внешних воздействий	ПК-1.В.1
1) Принцип разомкнутого управления	a) Устройство автоматического управления, установив величину возмущения, компенсирует в регулируемом объекте то, что в нем изменило возмущающее воздействие							
2) Принцип управления по возмущению	b) Автоматические системы управления воздействуют на управляемый объект только в том случае, если поступила информация об отклонениях в состоянии или работе данного объекта							
3) Принцип управления по отклонению	c) Автоматическое управление функционирует по функционированию управляемого объекта не зависит от внешних воздействий							
10	<p>Автоматизированная система управления или АСУ – это....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия;</li> <li>2) АСУ применяются в различных отраслях промышленности, энергетике, транспорте и т. п.;</li> <li>3) термин автоматическая подчёркивает сохранение за человеком-оператором некоторых функций</li> </ol>	ПК-1.3.1						
11	Напишите цель автоматизации в производстве..	ПК-1.У.1						
12	Напишите определение, что такое автоматизированная система управления или АСУ	ПК-1.В.1						

13	Принцип пропорциональности это....? 1) ухудшение использования оборудования 2) согласованность всех элементов процесса и прежде всего по производительности и производственной мощности; 3) образование «узких мест» в производстве.	ПК-1.3.1
14	Операционный цикл — это 1) при наличии на операции нескольких работающих станков с операционный цикл 2) продолжительность обработки партии изделий на одной (данной) операции процесса. 3) регламентированы режимом работы	ПК-1.У.1
15	Напишите, что служит выходным звеном манипулятора.	ПК-1.В.1
16	Укажите устройство, которое обычно используется для измерения температуры в процессе автоматизации. 1) Датчик освещенности 2) Гироскоп 3) Термодатчик 4) Датчик движения	ПК-1.3.1
17	Какой вид программного обеспечения позволяет моделировать и анализировать технологические процессы до их внедрения. 1) Системы мониторинга 2) САПР (системы автоматизированного проектирования) 3) Системы управления базами данных 4) Операционные системы	ПК-1.У.1
18	Часть устройства автоматической системы, в которой происходит изменение или количеством преобразуемой физической величины: 1) программа 2) регулятор 3) стабилизатор 4) элемент автоматики	ПК-1.В.1
19	Устройства, предназначенные для усиления мощности, поступающего на его входные сигналы: 1) усилители 2) инвертор 3) контактор 4) исполнительные механизмы	ПК-1.3.1
20	Взаимосвязь автоматической системы и характеризует динамические свойства 1) функциональная схема 2) графическая схема 3) структурная схема 4) принципиальная схема	ПК-1.У.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.

Выделяются следующие виды лекций:

- Вводная лекция

Вводная лекция к дисциплине знакомит обучающихся с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе дисциплин. В ходе такой лекции связывается теоретический и практический материал с практикой будущей работы, рассказывается общая методика работы над курсом, предлагаются литературные источники, помогающие усвоению материала дисциплины и освоению компетенций, ставятся научные проблемы, выдвигаются гипотезы, определяется форма текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вводная лекция к разделу. Аналогично вводной лекции к дисциплине раскрывает ряд вопросов, но связанных не с дисциплиной в целом, а с тематикой конкретного раздела.

- Обзорная лекция

Проводится с целью систематизации знаний на более высоком уровне, рассмотрения особо трудных вопросов дисциплины.

- Проблемная лекция

На данной лекции новое знание вводится как неизвестное, которое необходимо "открыть". В рамках лекции создается проблемная ситуация, которую обучающие решают поэтапно с подсказками и помощью преподавателя.

- Лекция вдвоем

Эта разновидность лекции является продолжением и развитием проблемного изложения материала в диалоге двух преподавателей. Здесь моделируются реальные ситуации обсуждения теоретических и практических вопросов двумя специалистами.

- Лекция с заранее запланированными ошибками

Данная лекция призвана активизировать внимание студентов, развивать их мыслительную деятельность, формировать умение выступать в роли экспертов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы заложить в лекцию определенное количество ошибок содержательного, методического, поведенческого характера. Подбираются наиболее типичные ошибки, которые обычно не выпячиваются, а как бы затушевываются. Задача студентов состоит в том, чтобы по ходу лекции отмечать ошибки, фиксировать и называть их в конце.

- Лекция-пресс-конференция

Преподаватель просит студентов задавать письменно вопросы по данной теме. В течение двух-трех минут студенты формулируют наиболее интересующие их вопросы и передают преподавателю, который в течение трех-пяти минут сортирует вопросы по их содержанию и начинает лекцию. Лекция излагается не как ответы на вопросы, а как связный текст, в процессе изложения которого формируются ответы.

- Лекция-консультация

Материал излагается в виде вопросов и ответов или вопросов, ответов и дискуссий.

Структура предоставления лекционного материала:

- Вводная часть лекции

Первое представление о лекции содержится уже в формулировке темы. Она должна быть краткой, выражать суть основной идеи, быть привлекательной по форме. Целесообразно здесь сказать на значение этой темы для последующего усвоения знаний и развития личности студентов, для будущей профессиональной деятельности. Далее можно сообщить цели лекции и ее план. Желательно сориентировать слушателей на последующий контроль знаний, полезно указать на связь нового материала с пройденным и предыдущим. Темп изложения этой части лекции, как правило, должен быть выше темпа изложения основного, что заставляет студентов психологически собраться и сосредоточиться. Вводная часть лекции обычно занимает 5-7 минут.

- Основная часть лекции

Переходу к изложению первого вопроса, как правило, должна предшествовать пауза. В это время лектор может проверить, все ли слушатели готовы к восприятию лекции (позы, выражения лиц, разговоры). Заметив студентов, не готовых к восприятию, опытные преподаватели произносят краткую мобилизующую фразу, останавливают взгляд на нерадивых, реже - называют фамилию, имя и не тратят время на длительные замечания.

Для того чтобы преодолеть потенциальную пассивность слушателей, необходимо всеми возможными способами придать лекции проблемный характер, побуждая слушателей к самостоятельной познавательной активности и творчеству.

К таким активным средствам можно отнести:

- обращение к студентам с вопросами, уточняющими понимание основных идей и фактов темы;
- организацию мини-столкновений различных точек зрения по выдвинутым преподавателем положениям;
- постановку вопросов, задач с множественностью решений и др.;
- индивидуальный стиль изложения материала;
- обеспечение обратной связи.

- Заключение

В процессе чтения лекции преподаватель должен позаботиться о ее завершении. Рассчитать время, а не прерывать лекцию на полуслове. Обычно для заключения материала бывает достаточно 5-7 минут. Завершая лекцию, преподаватель отвечает на вопросы слушателей, подводит итог, дает методические указания к самостоятельной работе, комментирует предлагаемую литературу. Заканчивать лекцию нужно конструктивно по содержанию и положительно по эмоциональному настрою. Студенты должны уйти заинтересованными, заинтригованными, желающими опробовать завтра же предложения лектора, а также в хорошем настроении и активном тоне.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

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

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

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

Задание и требования к проведению лабораторных работ.

Задания и требования к лабораторным работам размещены в Личном кабинете ГУАП в разделе дисциплины.

Структура и форма отчета о лабораторной работе.

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- титульный лист с названием дисциплины, номером и названием лабораторной работы;
- цели и задачи работы;
- приборы и реактивы (при необходимости);
- задание;
- ход работы (при необходимости);
- контрольные примеры (при необходимости);
- выводы;

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе.

– Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 32 с.

– Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания (с изменениями от 09.01.2019) [Электронный ресурс] / Ивангородский филиал С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - Ивангород : 2019. - 37 с. URL: <http://ifguap.ru/rp/ReportsFormattingRules.pdf>, Личный кабинет ГУАП

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

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

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

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;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

11.5. 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 МДО ГУАП. СМК 2.77 "Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП" (допустимо применение любого количественного показателя оценки с приведением его к 100-процентной шкале):

- менее 55 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 55 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 84 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 85 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

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

Экзамен проводится в письменной форме в виде теста.

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

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Дифференцированный зачет проводится в письменной форме в виде теста.

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

Выполнение обучающимся лабораторных работ не в полном объеме может привести к понижению оценки за дисциплину из-за низкого уровня освоения компетенций:

- выполнение менее 75% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 1 балл;

- выполнение менее 50% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 2 балла;

невыполнение лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 3 балла.

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