

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дополнительные разделы инженерного ядра»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование направленности/ специализации	Автоматизация технологических процессов и производств
Форма обучения	очная
Год приема	2026

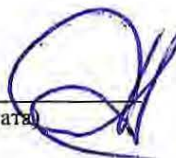
Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

16.02.2026  
(подпись, дата)



Н.В. Решетникова  
(инициалы, фамилия)

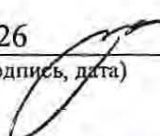
Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«16» февраля 2026 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

16.02.2026  
(подпись, дата)



В.Ф. Шишлаков  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

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

16.02.2026  
(подпись, дата)



Н.В. Решетникова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Дополнительные разделы инженерного ядра» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленности/специализации «Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

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

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-1 «Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с дифференциальным и интегральным исчислением, теорией пределов и рядов и их применением; теорией комплексных чисел, системами линейных уравнений, линейными пространствами, векторной алгеброй и аналитической геометрией; возникновением и текущим состоянием современной информатики, техническими и программными средствами реализации коммуникации в цифровом пространстве; проблемами общей физики; основными направлениями и тенденциями развития современной химии.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является закрепление умений и навыков компетенций, входящих в ядро высшего инженерного образования.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.У.1 уметь демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и использовать основные законы в профессиональной деятельности; применять методы математического анализа и моделирования ОПК-1.В.1 владеть навыками использования базовых знаний в области естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического

	анализа и моделирования
--	-------------------------

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Введение в информационные технологии»,
- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»,
- «Физика»,
- «Химия».

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

«Комплексный экзамен по дисциплинам «Ядра» высшего инженерного образования».

## 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	1/ 36	1/ 36
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	19	19
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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. Информатика. Тема 1.1. Обзор средств цифровой коммуникации. Тема 1.2. Программные средства обработки информации.		2			3

Тема 1.3. Электронные образовательные ресурсы. Тема 1.4. Поиск и получение информации. Тема 1.5. Управление и хранение данных. Тема 1.6. Современные ИТ-технологии.					
Раздел 2. Введение в информационные технологии. Тема 2.1. Технические средства компьютерных систем. Тема 2.2. Компьютерные сети. Тема 2.3. Системное программное обеспечение. Тема 2.4. Виртуализация. Информационная Безопасность. Тема 2.5. Прикладное программное обеспечение.		3			3
Раздел 3. Математика. Математический анализ. Тема 3.1. Теория пределов. Тема 3.2. Дифференциальное исчисление. Тема 3.3. Интегральное исчисление. Тема 3.4. Функции нескольких переменных. Тема 3.5. Дифференциальные уравнения. Тема 3.6. Ряды.		3			4
Раздел 4. Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Тема 4.1. Комплексные числа и матрицы. Тема 4.2. Системы линейных уравнений. Тема 4.3. Линейные пространства. Тема 4.4. Векторы. Тема 4.5. Прямая на плоскости. Тема 4.6. Кривые второго порядка.		3			3
Раздел 5. Физика. Тема 5.1. Физические основы механики. Тема 5.2. Колебания и волны. Тема 5.3. Основы молекулярной физики и термодинамики. Тема 5.4. Электростатика и законы постоянного тока. Тема 5.5. Магнетизм. Тема 5.6. Оптика.		3			3
Раздел 6. Химия. Тема 6.1. Строение вещества. Тема 6.2. Химические системы. Общие закономерности химических процессов. Тема 6.3. Основы электрохимических процессов. Тема 6.4. Свойства промышленно-важных элементов и их соединений.		3			3
Итого в семестре:		17			19
Итого	0	17	0	0	19

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
	Учебным планом не предусмотрено

#### 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	Информатика	Решение задач	2		1
2	Введение в информационные технологии	Решение задач	3		2
3	Математика. Математический анализ	Решение задач	3		3
4	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Решение задач	3		4
5	Физика	Решение задач	3		5
6	Химия	Решение задач	3		6
Всего			17		

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

#### 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)	10	10
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	4	4
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		

Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	19	19

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)
<a href="https://urait.ru/bcode/600409">https://urait.ru/bcode/600409</a> Режим доступа: для авторизованных пользователей	Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. 7-е изд., перераб. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2026. 307 с. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
<a href="https://urait.ru/bcode/583185">https://urait.ru/bcode/583185</a> Режим доступа: для авторизованных пользователей	Никитин, А. А. Математический анализ. Углубленный курс : учебник и практикум для вузов / А. А. Никитин, В. В. Фомичев. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2026. 456 с. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
<a href="https://urait.ru/bcode/583963">https://urait.ru/bcode/583963</a> Режим доступа: для авторизованных пользователей	Попов, В. Л. Аналитическая геометрия: учебник и практикум для вузов / В. Л. Попов, Г. В. Сухоцкий. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 232 с. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
<a href="https://urait.ru/bcode/583634">https://urait.ru/bcode/583634</a> Режим доступа: для авторизованных пользователей	Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. Москва : Издательство Юрайт, 2026. 322 с. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
<a href="https://urait.ru/bcode/583042">https://urait.ru/bcode/583042</a> Режим доступа: для	Химия : учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М.	

авторизованных пользователей	Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2026. 445 с. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
------------------------------	--	--

#### 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://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a>	Материалы для выполнения практических работ, варианты для их выполнения размещаются внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения» в течение учебного семестра
<a href="https://lms.guap.ru">https://lms.guap.ru</a>	Тестирования для проведения промежуточной аттестации размещаются в системе дистанционного обучения ГУАП в течение учебного семестра

#### 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	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» ( <a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a> ) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso">https://guap.ru/it/system/iso</a>
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» ( <a href="https://guap.ru/">https://guap.ru/</a> ), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)

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
1	Образовательная платформа «Юрайт» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
2	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий ( <a href="https://lib.guap.ru">https://lib.guap.ru</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП

#### 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	Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по точке доступа Wi-Fi.	
2	Помещение для самостоятельной работы, Интернет-класс. Специализированная мебель, возможность подключения к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. 10 ПК, Принтер лазерный HPLJP4515n, Принтер HP LaserJetEnterprise 600 M602dn.	12-16 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035.	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

#### 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	Тесты.

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> <li>– правильно выполнил от 85% до 100% тестовых заданий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> <li>– правильно выполнил от 70% до 84% тестовых заданий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> <li>– правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> <li>– правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	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
	Не предусмотрено	

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	<p>Тип 4) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>При использовании искусственного интеллекта (например, больших языковых моделей) для поиска, сбора и обработки информации важно следовать рациональной методике, обеспечивающей достоверность и релевантность результатов. Установите правильный порядок действий.</p> <p>А) Провести критическую оценку полученной информации: запросить у ИИ ссылки на первоисточники или верифицировать данные с помощью официальных баз знаний.</p> <p>Б) Сформулировать уточнённый (или повторный) запрос к ИИ на основе предварительного анализа, используя техники промпт-инжиниринга (указание роли, формата, ограничений).</p> <p>В) Определить информационную потребность: цель сбора данных, требуемую глубину, точность и допустимое время на поиск.</p> <p>Г) Проанализировать ответ ИИ: выделить смысловые блоки, устранить противоречия, структурировать извлечённую информацию (таблицы, списки, резюме).</p> <p>Д) Выбрать наиболее подходящий ИИ-инструмент или сервис с учётом специфики задачи (поиск в интернете, обработка документов, генерация сводок).</p> <p>Внесите в таблицу соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ответ:</p> <table><tr><td>В)</td><td>Д)</td><td>Б)</td><td>Г)</td><td>А)</td></tr></table>						В)	Д)	Б)	Г)	А)	УК-1.У.1														
В)	Д)	Б)	Г)	А)																						
2	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Сопоставьте подынтегральное выражение с подходящим методом интегрирования.</p> <table><tr><td></td><td>Подынтегральное выражение</td><td></td><td>Метод интегрирования</td></tr><tr><td>А)</td><td><math>\int \frac{xdx}{x^4 + 2x^2 + 5}</math></td><td>1.</td><td>Подведение под дифференциал</td></tr><tr><td>Б)</td><td><math>\int \frac{dx}{\sqrt{10 - 3x^2}}</math></td><td>2.</td><td>Замена переменной</td></tr><tr><td>В)</td><td><math>\int x \cos (x^2) dx</math></td><td>3.</td><td>Интегрирование по частям</td></tr><tr><td>Г)</td><td><math>\int e^x \sin x dx</math></td><td>4.</td><td>Алгебраические преобразования</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr></table>		Подынтегральное выражение		Метод интегрирования	А)	$\int \frac{xdx}{x^4 + 2x^2 + 5}$	1.	Подведение под дифференциал	Б)	$\int \frac{dx}{\sqrt{10 - 3x^2}}$	2.	Замена переменной	В)	$\int x \cos (x^2) dx$	3.	Интегрирование по частям	Г)	$\int e^x \sin x dx$	4.	Алгебраические преобразования	А	Б	В	Г	УК-1.У.2
	Подынтегральное выражение		Метод интегрирования																							
А)	$\int \frac{xdx}{x^4 + 2x^2 + 5}$	1.	Подведение под дифференциал																							
Б)	$\int \frac{dx}{\sqrt{10 - 3x^2}}$	2.	Замена переменной																							
В)	$\int x \cos (x^2) dx$	3.	Интегрирование по частям																							
Г)	$\int e^x \sin x dx$	4.	Алгебраические преобразования																							
А	Б	В	Г																							

Ответ:					
А		Б		В	
2.		4.		1.	
3	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между этапом критического анализа и синтеза информации и наиболее подходящим цифровым инструментом или методом его реализации. К каждой позиции из первого столбца подберите одну позицию из второго столбца.				
		Этап критического анализа/синтеза			Цифровой инструмент или метод
	А)	Проверка достоверности источника и даты публикации		1.	Использование антиплагиат-систем (например, «Антиплагиат.ВУЗ») для оценки оригинальности
	Б)	Выявление противоречий и неявных допущений в тексте		2.	Работа с таблицами и сводными диаграммами в Excel / Google Sheets
	В)	Сравнение данных из нескольких источников и обобщение в структурированном виде		3.	Быстрая проверка авторитетности домена и даты через WhoIs-сервисы или расширения браузера (например, TinEye для изображений)
	Г)	Оценка логической связности и непротиворечивости аргументов		4.	Применение техники «промттинг» в ChatGPT или аналогичных ИИ для выявления допущений и формулировки контрпримеров
	Д)	Проверка на заимствования и плагиат (в учебной или научной работе)		5.	Построение ментальных карт (MindMeister, XMind) или графов знаний
	Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами				
	А		Б		В
Ответ:					
А		Б		В	
3.		4.		2.	
4	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между формулой и названием уравнения.				
		Формула			Название уравнения
	А)	$Ax+By=C$		1.	Уравнение прямой с угловым коэффициентом
	Б)	$\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$		2.	Общее уравнение прямой
УК-1.В.1					
УК-2.У.1					

	<table><tr><td>В)</td><td><math>\begin{cases} x = x_0 + a_1 t \\ y = y_0 + a_2 t \end{cases}</math></td><td>3.</td><td>Уравнение прямой в отрезках</td></tr><tr><td>Г)</td><td><math>y = kx + b</math></td><td>4.</td><td>Уравнение прямой в параметрической форме</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ответ:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2.</td><td>3.</td><td>4.</td><td>1.</td></tr></table>	В)	$\begin{cases} x = x_0 + a_1 t \\ y = y_0 + a_2 t \end{cases}$	3.	Уравнение прямой в отрезках	Г)	$y = kx + b$	4.	Уравнение прямой в параметрической форме	А	Б	В	Г					А	Б	В	Г	2.	3.	4.	1.					
В)	$\begin{cases} x = x_0 + a_1 t \\ y = y_0 + a_2 t \end{cases}$	3.	Уравнение прямой в отрезках																											
Г)	$y = kx + b$	4.	Уравнение прямой в параметрической форме																											
А	Б	В	Г																											
А	Б	В	Г																											
2.	3.	4.	1.																											
5	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Укажите, верно ли утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи равна произведению действительных частей сомножителей». Ответ аргументируйте.</p> <p>Ответ: Неверно (верным ответом является утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи вычисляется как разность произведения действительных частей и произведения мнимых частей сомножителей»).</p>	УК-2.У.3																												
6	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между материалом проводника и его электропроводностью:</p> <table><tr><td></td><td>Материал</td><td></td><td>Электропроводность (<math>\sigma</math>, 1/(Ом·см))</td></tr><tr><td>А)</td><td>Металл</td><td>1)</td><td><math>&gt;10^{-15} - 10^{-10}</math></td></tr><tr><td>Б)</td><td>Полупроводник</td><td>2)</td><td><math>10^{-10} - 10^3</math></td></tr><tr><td>В)</td><td>Диэлектрик</td><td>3)</td><td><math>10^4 - 10^6</math></td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ответ:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>3.</td><td>2.</td><td>1.</td></tr></table>		Материал		Электропроводность ( $\sigma$ , 1/(Ом·см))	А)	Металл	1)	$>10^{-15} - 10^{-10}$	Б)	Полупроводник	2)	$10^{-10} - 10^3$	В)	Диэлектрик	3)	$10^4 - 10^6$	А	Б	В				А	Б	В	3.	2.	1.	ОПК-1.У.1
	Материал		Электропроводность ( $\sigma$ , 1/(Ом·см))																											
А)	Металл	1)	$>10^{-15} - 10^{-10}$																											
Б)	Полупроводник	2)	$10^{-10} - 10^3$																											
В)	Диэлектрик	3)	$10^4 - 10^6$																											
А	Б	В																												
А	Б	В																												
3.	2.	1.																												
7	<p>Тип 4) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Текст: Для определения возможности самопроизвольного протекания окислительно-восстановительной реакции в стандартных условиях на основе значений стандартных электродных потенциалов необходимо выполнить следующие шаги. Установите правильный порядок действий.</p> <p>А) Рассчитать стандартную ЭДС (<math>E_{\text{реакции}}^\circ</math>) как разность</p>	ОПК-1.В.1																												

потенциалов:	$E_{\text{катода}} - E_{\text{анода}}$ .					
Б) Записать уравнение реакции в ионном виде и определить окислитель и восстановитель.						
В) Используя ряд стандартных электродных потенциалов ( $E^\circ$ ), найти численные значения для каждой полуреакции.						
Г) Сделать вывод о возможности самопроизвольного протекания реакции: если $E_{\text{реакции}} > 0$ , реакция термодинамически возможна.						
Д) Выписать полуреакции окисления и восстановления с указанием, какой электрод является катодом (восстановление) и анодом (окисление).						
Внесите в таблицу соответствующую последовательность букв слева направо.						
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
Ответ:						
<table><tr><td>Б)</td><td>Д)</td><td>В)</td><td>А)</td><td>Г)</td></tr></table>	Б)	Д)	В)	А)	Г)	
Б)	Д)	В)	А)	Г)		

Система оценивания тестовых заданий:

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

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

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

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

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

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Учебным планом не предусмотрено.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. 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

При выполнении практических заданий обучающиеся отрабатывают навыки и умения поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач. Обучающийся на практических занятиях под руководством преподавателя решает задачи, оформляет решение согласно требованиям оформления, затем защищает свою работу.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрено.

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий

уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.7. 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.

Текущий контроль успеваемости (ТКУ) осуществляется путем оценки выполнения практических работ в семестре.

11.8. 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».

Промежуточная аттестация проводится в формате тестирования в системе дистанционного обучения ГУАП [lms.guap.ru](https://lms.guap.ru) в компьютерном классе ГУАП, оснащенном соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Тестирование содержит 20 случайных вопросов, время выполнения тестирования – 15 минут.

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