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

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

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

В.А. Миклуш
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«29» января 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Кроссплатформенное программирование»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационные системы и технологии
Наименование направленности/ специализации	Информационные технологии в дизайне
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н.	29.01.2026	В.А. Миклуш
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42
«29» января 2026 г, протокол № 05/2025-26

Заведующий кафедрой № 42

д.т.н.,доц.	29.01.2026	С.В. Мичурин
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц.,к.т.н.	29.01.2026	А.А. Фоменкова
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Кроссплатформенное программирование» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии » направленности/специализации «Информационные технологии в дизайне». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

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-1 «Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем»

ПК-2 «Способен оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов»

ПК-3 «Способен разрабатывать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией»

ПК-4 «Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов, создавать объекты визуальной информации»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, охватывающих теорию, методологию и практические технологии создания программного обеспечения, которое способно функционировать на различных аппаратных платформах и операционных системах (Windows, Linux, macOS, Android, iOS) с минимальными изменениями в исходном коде или без них.

В рамках дисциплины изучаются: Абстракция платформ: способы отделения бизнес-логики приложения от специфичного для каждой ОС программного интерфейса (*API*); Инструментарий: специализированные фреймворки, библиотеки и языки программирования, позволяющие писать код один раз и развертывать его везде; Архитектурные паттерны: проектирование модульных и масштабируемых систем, способных адаптироваться под разные разрешения экранов, способы ввода и системные ограничения; Процессы сборки и деплоя: автоматизация компиляции, интерпретации и упаковки приложений в нативные для каждой платформы форматы; Обеспечение единообразия: методы тестирования и отладки кода в гетерогенных средах для гарантии идентичного поведения программы на всех целевых устройствах.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции и лабораторные работы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (6 семестр).

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Целью преподавания дисциплины «Кроссплатформенное программирование» является является формирование у обучающихся комплекса теоретических знаний и практических навыков, необходимых для эффективной разработки, тестирования и развертывания программных систем, функционирующих в гетерогенных (разнородных) средах.

1.1. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. 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.З.2 знать методики системного подхода 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.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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-1.В.2 владеть навыками применения функционально-ориентированных и объектно-ориентированных методов разработки информационных систем
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов	ПК-2.З.1 знать теорию тестирования, техники тестирования; стандарты в области тестирования; метрики и риски тестирования ПК-2.З.2 знать базовые понятия качества программного продукта и качества процесса разработки программного обеспечения; теорию критериев качества программного продукта и качества процесса разработки программного обеспечения ПК-2.У.1 уметь определять цели тестирования; разрабатывать требования к тестированию; выбирать и комбинировать техники тестирования

		ПК-2.У.2 уметь определять наиболее значимые критерии качества программного продукта ПК-2.В.1 владеть навыками разработки требования к тестированию на основе требований к системе; определения цели, объекта и видов тестирования; оценки покрытия кода тестовыми случаями ПК-2.В.2 владеть навыками анализа пропущенных дефектов и причины их пропуска ПК-2.В.3 владеть навыками проведения анализа рисков и выработки плана по снижению рисков
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией	ПК-3.З.1 знать архитектурные решения, применяемые при проектировании программных средств и компьютерных систем различного назначения; стандарты в области системной и программной инженерии
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов, создавать объекты визуальной информации	ПК-4.З.2 знать современные технологии и компьютерные средства разработки web и мультимедийных приложений; основы web-дизайна; компьютерную графику; теорию композиции; цветоведение и колористику; основы трехмерного моделирования объектов; основы компьютерной обработки изображений

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»,
- «Основы программирования»,
- «Технологии программирования»;
- «Информационные технологии»

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

- «Разработка мобильных приложений»,
- « Методы и средства проектирования информационных систем и технологий»,
- «Моделирование систем»

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	27	27
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	27	27
Самостоятельная работа, всего (час)	30	30
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.,	Экз.,

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 6					
Раздел 1. Введение в кроссплатформенную разработку и экосистему Python	2				2
Раздел 2. Кроссплатформенная разработка десктопных приложений	3		34		7
Раздел 3. Кроссплатформенная веб-разработка	3				5
Раздел 4. Кроссплатформенная мобильная разработка на Python	4				6
Раздел 5. Тестирование и обеспечение качества	2				4
Раздел 6. Продвинутые темы и деплой	4				6
Итого в семестре:	17		34		30
Итого	17	0	34	0	30

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	Раздел 1. Введение в кроссплатформенную разработку и экосистему Python Понятие кроссплатформенности. Виды платформ (Desktop, Web, Mobile, Embedded). Роль Python в современной разработке. Виртуальные окружения (venv, conda). Управление зависимостями (pip, poetry). Системы контроля версий (Git) и CI/CD для кроссплатформенных проектов. Основы контейнеризации (Docker) для унификации среды выполнения.
2	Раздел 2. Кроссплатформенная разработка десктопных приложений Архитектура GUI. Сравнение фреймворков (Tkinter, PyQt5/PySide, Kivy, wxPython). Разработка на PyQt5/PySide6. Сигналы и слоты. Работа с потоками (QThread) для сохранения отзывчивости UI. Фреймворк Kivy. Особенности разработки под сенсорные экраны. Язык разметки KV Language. Сборка под Android и iOS (краткий обзор Buildozer). Упаковка приложений. Создание нативных инсталляторов для Windows (PyInstaller, cx_Freeze), macOS и Linux (AppImage, Snap).
3	Раздел 3. Кроссплатформенная веб-разработка (Backend) Микрофреймворки против Full-stack решений. Обзор FastAPI, Flask, Django. Асинхронное программирование (async/await) как стандарт кроссплатформенного backend. Проектирование RESTful API. Сериализация данных (Pydantic, Marshmallow). Версионирование и документирование (OpenAPI/Swagger). Кроссплатформенные базы данных. Работа с SQLite (встроенная), PostgreSQL и MongoDB. ORM (SQLAlchemy, Tortoise-ORM).
4	Раздел 4. Кроссплатформенная мобильная разработка на Python. Архитектура мобильной разработки на Python. Экосистема Briefcase и Python-for-android. Фреймворк Kivy: кастомный UI и мультитач. Фреймворк BeeWare (Toga): истинно нативные интерфейсы. Flet: Python-обертка над Flutter
5	Раздел 5. Тестирование и обеспечение качества. Стратегии тестирования кроссплатформенного кода. Разделное тестирование (pytest, unittest). Мокирование системных вызовов. Инструменты линтинга и форматирования (flake8, black, mypy). Настройка pre-commit хуков. Тестирование совместимости зависимостей (tox).
6	Раздел 5. Тестирование и обеспечение качества. Стратегии тестирования кроссплатформенного кода. Разделное тестирование (pytest, unittest). Мокирование системных вызовов. Инструменты линтинга и форматирования (flake8, black, mypy). Настройка pre-commit хуков. Тестирование совместимости зависимостей (tox).

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

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

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Фреймы и текстовые метки в графическом окне	2	2	2
2	Понятие событие. Виджет button. Виджет entry.	4	3	2
3	Создание классов и их экземпляров	4	3	2
4	Обработка исключений и конструирование библиотеки произвольных классов	4	3	2
5	Рисование на холсте	4	3	2
6	Анимация на холсте	4	3	2
7	Графические элементы управления выборкой: опции (флажки), переключатели, слайдер и статистический список	4	3	2
8	Проектирование панелей меню и и нструментов	4	3	2
9	Построение графиков с помощью методов библиоотеки MATRLOTLIB	4	4	
Всего		34	27	

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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	16	16
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	6	6
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	30	30

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://urait.ru/bcode/567821	Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник для вузов / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17139-6. — Текст : электронный	
https://urait.ru/bcode/562040	Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20430-8. — Текст : электронный	
https://e.lanbook.com/book/448406	Программирование на языке Python. Среды разработки PyCharm и Jupyter Note- book : учебное пособие / А. А. Бровкин, Н. А. Лаптев, А. Н. Пылькин [и др.]. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2023. — 144 с.	
https://e.lanbook.com/book/482957	Золкин, А. Л. Кросс-платформенное программирование в системах реального времени : учебник для вузов / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 152 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://lib.guap.ru/	Научная библиотека ГУАП: электронный каталог, доступ к электронным библиотечным системам и полнотекстовым ресурсам
https://e.lanbook.com/	электронно-библиотечная система «Лань»: учебные издания по радиотехнике, радиолокации, электронике, физике, математике и программированию
https://znanium.ru/	Электронно-библиотечная система Znanium: учебная и научная литература по инженерным, естественно-научным и информационным направлениям
https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: научные статьи, журналы, материалы конференций по радиотехнике, электронике, информационным технологиям

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная Лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля 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

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**.
«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
	Из каких основных частей состоит любая кроссплатформенная программа? Как системный подход помогает декомпозировать задачу создания кроссплатформенного приложения на Python, разделяя платформенно-независимую бизнес-логику, абстракцию интерфейса и специфичные для каждой ОС (Windows, Linux, Android, iOS) адаптеры?	УК-1.З.2
	Где найти официальную инструкцию по установке Python-фреймворка Kivy? Найти в интернете 3 названия программ, на которых можно писать мобильные приложения на Python. Используя поисковые системы и академические базы данных, собрать сравнительную таблицу актуальных версий Python-for-android, Briefcase и Buildozer (на текущую дату)	УК-1.У.1
	Проанализировать три статьи о производительности Python на мобильных устройствах, выявить в них противоречащие друг другу данные о скорости запуска приложения и синтезировать собственный вывод о применимости Python для высоконагруженных игровых механик.	УК-1.У.2
	Какие цифровые инструменты и методы (хеш-суммы, цифровые подписи, SSL/TLS) необходимо применить для обеспечения достоверности и целостности передаваемого обновления кроссплатформенного приложения (Раздел 6) от сервера разработчика к клиенту?	УК-1.У.3
	Как понять, что найденный в интернете код качественный?	УК-1.В.1
	Зачем в программе нужны «Классы» и «Объекты»? Написать функцию, которая проверяет, на какой системе запущена программа (Windows или Android), и выводит соответствующее приветствие	ПК-1.В.2
	Что такое «тестирование программы»? Придумать 2 способа проверить, нажимается ли кнопка в приложении: просто нажать на неё и написать автоматический код для нажатия.	ПК-2.З.1
	Согласно стандарту ISO/IEC 25010, какие метрики качества (например, переносимость, сопровождаемость, производительность) являются наиболее критичными и взаимно исключающими при выборе между фреймворками Kivy и BeeWare для мобильного приложения?	ПК-2.З.2
	Как определить цели тестирования для кроссплатформенного веб-приложения на FastAPI, если целевыми клиентами являются браузеры на десктопах и встроенные WebView в мобильных приложениях?	ПК-2.У.1
	Для мобильного приложения на Python, работающего в условиях нестабильной связи, какой критерий качества продукта (время холодного старта или объем потребляемой оперативной памяти) является наиболее значимым и почему?	ПК-2.У.2
	Как на основе функциональных требований кроссплатформенной системы сформулировать нефункциональные требования к тестированию совместимости версий Python (3.8, 3.11, 3.12) на целевых ОС?	ПК-2.В.1
	Какова наиболее вероятная причина пропуска дефектов, связанных с кодировками путей к файлам, при тестировании кроссплатформенного приложения, если тесты проводились только на англоязычной версии Windows?	ПК-2.В.2
	Оцените риск внезапного прекращения поддержки Python в новых версиях iOS и предложите план по снижению этого риска для долгосрочного проекта, использующего BeeWare	ПК-2.В.3
	: Какой архитектурный паттерн (MVC, MVP, MVVM или Clean Architecture) наиболее целесообразно применить в кроссплатформенном приложении на Python для разделения логики обработки данных и платформенно-зависимого представления, и какой стандарт регламентирует документирование такой	ПК-3.З.1

	архитектуры?	
	Описать технологию растеризации векторной графики (SVG) в кроссплатформенном Python-приложении для обеспечения четкости иконок на экранах Retina (iOS) и обычных дисплеях (Windows) без использования нескольких наборов изображений.	ПК-4.3.2

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

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

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

Перечень тем для 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
	Не предусмотрено	

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:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой.
- Обобщение изложенного материала.
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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 по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с планом проведения лабораторных занятий. Задания на лабораторные работы являются индивидуальными, а сами работы выполняются фронтально. Процесс выполнения лабораторной работы контролируется преподавателем. В случае возникновения вопросов и затруднений у студентов преподаватель оказывает необходимую консультативную помощь. По окончании выполнения задания студент демонстрирует преподавателю результат на экране монитора, отвечает на поставленные вопросы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать:

– Титульный лист;

– Задание;

– Математическую постановку задачи (при необходимости);
– Блок-схему алгоритма (ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85)), первые 4 работы.;
– Листинг программы;
– Примеры работы программы;
– Выводы по работе.

Отчет предоставляется в электронном виде и после защиты работы должен быть выложен в личном кабинете обучающегося.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о лабораторной работе должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.32 – 2017, представленными на сайте ГУАП https://guap.ru/standart/doc.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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 обучающихсяявляются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

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

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

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

Основными методами текущего контроля успеваемости является защита лабораторных работ и контроль посещения лекционных занятий.

После выполнения и оформления лабораторной работы студент защищает ее. Он должен объяснить преподавателю этапы выполнения работы, ответить на вопросы преподавателя, модифицировать работу по просьбе преподавателя.

Получение студентом по итогам текущего контроля менее 50 баллов снижает оценку при промежуточной аттестации на 1 балл (Таблица 14), менее 40 баллов – на 2 балла, менее 35 – на 3 балла.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

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

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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