

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

Инженерная школа (ИШ)

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель образовательной программы
 доц., к.т.н.

 (должность, уч. степень, звание)
 А.В. Шахомиров

_____ (инициалы, фамилия)

 _____ (подпись)

«16» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Развитие критического инженерного мышления»
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения
Наименование направленности/ специализации	Математическое, программное и информационное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	очная
Год присма	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц. К.Т.Н. доц. _____ 13.02.2026 А.И. Савельев
 (должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании ИШ
 «13» февраля 2026 г, протокол № 6

Директор ИШ

_____ 13.02.2026 Я.О. Швец
 (уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц. К.Т.Н. _____ 13.02.2026 В.Е. Таратун
 (должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Развитие критического инженерного мышления» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения» направленности/ специализации «Математическое, программное и информационное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется образовательным офисом Инженерной школы.

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

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий»

УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»

УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели»

УК-6 «Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с повышением качества обучения студентов, повышением их научных и практических компетенций, развитием навыков критического, творческого и инновационного инженерного мышления, формированием у обучающихся понимания сути и навыков критического инженерного мышления за счет сочетания лекционных занятий, практических тренингов и работы в специально созданной в Unity инженерной геймифицированной динамической среде, посвященной решению тех или иных инженерных микрозадач (осмысление, формирование образа цели, анализ и др.) Также вопросов связанных с развитием критического рефлексивного мышления в отношении построения инженерных задач, их целостного видения, обучении рефлексии как неотъемлемой составляющей профессиональной личности инженера, развитие когнитивных и метакогнитивных навыков высокого уровня применительно к решению инженерных задач. Особое внимание уделяется самоанализу и работе в команде, самоорганизации проектной группы.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

– практикумы (практические занятия) в виде выполнения учебных проектов, выдвижении гипотез и построения инженерных задач в киберфизической геймифицированной среде;

– видеолекции (теоретические занятия), охватывающие ряд методологических исследований в рамках развития инженерного мышления и когнитивных, метакогнитивных навыков;

– презентации (теоретические занятия), предоставляющие базис системы принятия верных логических решений;

– командная работа обучающегося (в составе группы студентов) с самостоятельным распределением ресурсов и задач;

– самостоятельная работа обучающегося в виде индивидуального отчёта по практической деятельности, с применением полученных навыков, тестирование.

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Данная дисциплина предоставляет возможность получения обучающимися необходимых знаний, умений и практических навыков в области разработки интерактивных приложений на платформе Unity, включая проектирование архитектуры программного продукта, реализацию сетевого взаимодействия, создание обучающих и игровых сценариев. В рамках освоения дисциплины обучающийся приобретает опыт полного цикла разработки цифрового продукта — от постановки задачи и проектирования до реализации и тестирования — в условиях командной работы над единым проектом. Дисциплина формирует системное понимание процессов создания цифровых интерактивных сред и развивает способность к самостоятельному поиску технических решений в условиях неопределенности и ограниченных ресурсов.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по специальности 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода УК-1.3.2 знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций УК-1.У.1 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, в том числе с применением искусственного интеллекта УК-1.У.3 уметь выработать стратегию действий для решения проблемной ситуации
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту
Универсальные компетенции	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.У.1 уметь выбирать оптимальную стратегию взаимодействия в команде для достижения поставленной цели, в том числе с применением технологий цифровой коммуникации
Универсальные компетенции	УК-6 Способен определять и	УК-6.3.1 знать основные виды деятельности человека, способы совершенствования своей

	реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	деятельности на основе самооценки и самообразования, в том числе возможности и ограничения образования с применением цифровых технологий УК-6.У.1 уметь определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности на основе самооценки
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Основы программирования»,
- «Алгоритмы и структуры данных».

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

- «Проектная деятельность»,
- «Научно-исследовательская работа»,
- «Системный анализ и моделирование»,
- «Управление инновационными проектами».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет,	Зачет,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/ КР (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Введение в Unity и основы разработки. Тема 1.1. Интерфейс и архитектура Unity. Тема 1.2. Основы программирования на C# в контексте Unity. Тема 1.3. Работа с объектами, сценами и компонентами.	4	2			9
Раздел 2. Проектирование интерактивной среды. Тема 2.1. Принципы геймдизайна и проектирования пользовательского опыта. Тема 2.2. Создание и настройка игровых механик. Тема 2.3. Работа с физическим движком, анимацией и UI. Тема 2.4. Оптимизация и отладка приложений в Unity.	5	5			9
Раздел 3. Сетевое взаимодействие и многопользовательские системы. Тема 3.1. Архитектура клиент-сервер в Unity. Тема 3.2. Инструменты сетевой разработки (Unity Netcode, Mirror). Тема 3.3. Синхронизация состояний и управление сессиями. Тема 3.4. Реализация социальных и коммуникационных функций в сетевом приложении.	5	5			9
Раздел 4. Разработка цифрового кампуса. Тема 4.1. Архитектура цифрового кампуса: обучающие, игровые и социальные модули. Тема 4.2. Интеграция образовательного контента в игровую среду. Тема 4.3. Командная разработка, контроль версий и презентация проекта.	3	5			11
Итого в семестре:	17	17			38
Итого	17	17	0	0	38

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.
Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Раздел 1. Введение в Unity и основы разработки.</p> <p>Тема 1.1. Интерфейс и архитектура Unity. Обзор игрового движка Unity: назначение, область применения, место в индустрии. Структура проекта, редактор Unity, основные окна и панели. Понятие сцены, игрового объекта (GameObject) и компонента.</p> <p>Тема 1.2. Основы программирования на C# в контексте Unity. Синтаксис C#, типы данных, управляющие конструкции. Классы MonoBehaviour, жизненный цикл объекта (Start, Update, FixedUpdate). Работа с событиями, делегатами и корутинами.</p> <p>Тема 1.3. Работа с объектами, сценами и компонентами. Создание и настройка префабов. Управление сценами, загрузка и выгрузка контента. Система тегов, слоёв и иерархии объектов.</p>
2	<p>Раздел 2. Проектирование интерактивной среды.</p> <p>Тема 2.1. Принципы геймдизайна и проектирования пользовательского опыта. Основные принципы геймдизайна применительно к образовательным и социальным приложениям. Проектирование игрового цикла, механик вознаграждения и вовлечённости. UX-проектирование интерактивных сред: пользовательские сценарии, прототипирование.</p> <p>Тема 2.2. Создание и настройка игровых механик. Реализация управления персонажем, взаимодействия с объектами. Система инвентаря, диалогов и триггерных событий.</p> <p>Тема 2.3. Работа с физическим движком, анимацией и UI. Компоненты Rigidbody, Collider, физические материалы. Animator, Animation Clips, конечные автоматы анимации. Система UI (Canvas, элементы интерфейса, адаптивная вёрстка).</p> <p>Тема 2.4. Оптимизация и отладка приложений в Unity. Профилировщик Unity, выявление узких мест производительности. Техники оптимизации: батчинг, LOD, пул объектов. Инструменты отладки и тестирования.</p>
3	<p>Раздел 3. Сетевое взаимодействие и многопользовательские системы.</p> <p>Тема 3.1. Архитектура клиент-сервер в Unity. Модели сетевой архитектуры: клиент-сервер, P2P. Понятие авторитетного сервера, синхронизации и задержки (latency).</p> <p>Тема 3.2. Инструменты сетевой разработки (Unity Netcode, Mirror). Обзор библиотек сетевой разработки для Unity.</p>

	<p>Настройка сетевого менеджера, спавн объектов, управление подключениями.</p> <p>Тема 3.3. Синхронизация состояний и управление сессиями. NetworkVariable, ClientRpc, ServerRpc — механизмы передачи данных. Управление игровыми сессиями, обработка отключений и переключений.</p> <p>Тема 3.4. Реализация социальных и коммуникационных функций в сетевом приложении. Чат, голосовая коммуникация, система уведомлений. Профили пользователей, система присутствия, совместные пространства.</p>
4	<p>Раздел 4. Разработка цифрового кампуса.</p> <p>Тема 4.1. Архитектура цифрового кампуса: обучающие, игровые и социальные модули. Концепция цифрового кампуса как многофункциональной интерактивной среды. Проектирование модульной архитектуры: образовательный блок, игровой блок, социальный блок. Интеграция модулей в единое сетевое приложение.</p> <p>Тема 4.2. Интеграция образовательного контента в игровую среду. Методы встраивания учебных материалов: видео, тесты, интерактивные задания. Геймификация образовательного процесса: баллы, достижения, прогресс.</p> <p>Тема 4.3. Командная разработка, контроль версий и презентация проекта. Организация командной работы: роли, задачи, спринты. Работа с системой контроля версий Git в контексте Unity-проекта. Подготовка и презентация финального проекта, критерии оценки.</p> <p>Использование записанных видео-лекций по материалу дисциплины</p>

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	Знакомство со средой Unity: настройка проекта, интерфейс, первая сцена.	практика	2	2	Раздел 1
2	Программирование базовых механик на	практика	2	2	Раздел 1

	С#: движение объектов, обработка ввода.				
3	Проектирование игрового пространства цифрового кампуса: макет, зонирование, навигация.	практика	2	2	Раздел 2
4	Реализация пользовательского интерфейса и системы взаимодействия с объектами.	практика	2	2	Раздел 2
5	Настройка сетевого менеджера, подключение игроков, синхронизация движения персонажей.	практика	2	2	Раздел 3
6	Реализация социальных функций: чат, система присутствия, совместные пространства.	практика	2	2	Раздел 3
7	Интеграция образовательного модуля в цифровой кампус: тесты, задания, система прогресса.	практика	2	2	Раздел 4
8	Финальная доработка проекта, тестирование, презентация цифрового кампуса командой.	практика, групповые дискуссии	3	3	Раздел 4
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			
Всего			

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	11	11
Курсовое проектирование (КП, КР)	16	16
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)	11	11
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	38	38

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

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

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Хокинг Д. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2022. – 400 с.	
	Тафт Р. Разработка игр на Unity 2021. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 484 с.	

	Lanman J. Multiplayer Game Development with Unity. – Birmingham: Packt Publishing, 2023. – 350 p.	
	Ferrone H. Learning C# by Developing Games with Unity. – 7th ed. – Birmingham: Packt Publishing, 2022. – 452 p.	
	Barrera J. Unity Game Development Cookbook. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2019. – 270 p.	

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://lms.guap.ru/course/view.php?id=209 8	Развитие критического инженерного мышления

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	Unity 2022 LTS (игровой движок, среда разработки интерактивных приложений)
2	Microsoft Visual Studio / Visual Studio Code (среда разработки, редактор кода C#)

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	Ауд. 410 Московский пр., 149ВА
2	Компьютерный класс	Ауд. 410 Московский пр., 149ВА
3	Отдел «Инженерный гараж» проектно-технологического офиса Инженерной школы ГУАП	Ауд. 410 Московский пр., 149ВА

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов к зачёту; Примерный перечень вопросов для тестов.

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– 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
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	1. Какие методы поиска информации применяются при решении инженерных задач? 2. Какие источники информации можно использовать для анализа инженерной проблемы? 3. Как организовать сбор данных для решения инженерной задачи? 4. Какие цифровые инструменты помогают обрабатывать инженерную информацию? 5. Почему важно проверять качество и актуальность найденной информации?	УК-1.3.1
2	1. Что такое системный подход к решению инженерных задач? 2. Какие основные этапы включает системный анализ инженерной проблемы? 3. Как определить взаимосвязи между элементами инженерной задачи? 4. Почему инженерную задачу необходимо рассматривать как систему?	УК-1.3.2

	5. Какие методы системного подхода помогают выбрать оптимальное решение?	
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как выполнить поиск информации для решения конкретной инженерной задачи? 2. Как определить, какая информация является основной, а какая второстепенной? 3. Как использовать найденную информацию при формулировании инженерного решения? 4. Как сравнить несколько источников информации между собой? 5. Как представить результаты поиска информации в понятной и структурированной форме? 	УК-1.У.1
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как оценить достоверность информации, полученной из разных источников? 2. Какие признаки указывают на недостоверность инженерной информации? 3. Как сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств? 4. Почему важно проверять источники перед использованием информации в инженерной задаче? 5. Как цифровые технологии помогают систематизировать и передавать результаты анализа? 	УК-1.У.3
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как правильно определить цель инженерной задачи? 2. Как сформулировать задачи, необходимые для достижения поставленной цели? 3. Как разделить сложную инженерную задачу на этапы? 4. Какие ошибки могут возникнуть при неправильной постановке цели? 5. Как связаны цель, задачи и ожидаемый результат инженерного проекта? 	УК-2.У.1
6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как определить ресурсы, необходимые для решения инженерной задачи? 2. Какие ограничения могут влиять на выбор способа решения задачи? 3. Как учитывать правовые нормы при принятии инженерного решения? 4. Как оценить риски при выборе способа решения поставленной задачи? 5. Как выбрать наиболее рациональный способ решения с учетом ресурсов и ограничений? 	УК-2.У.2
7	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как определить свою роль в инженерной команде? 2. Какие правила взаимодействия важны при командной работе? 3. Как эффективно распределить обязанности между участниками команды? 4. Как решать конфликтные ситуации при выполнении командной инженерной задачи? 5. Как цифровые средства коммуникации помогают организовать работу команды? 	УК-3.У.1
8	1. Какие приемы эффективного управления временем вы знаете?	УК-6.3.1

	2. Что такое самоконтроль в учебной и инженерной деятельности? 3. Какие методы саморазвития можно применять при освоении инженерных дисциплин? 4. Почему важно планировать собственное обучение? 5. Как определить личные сильные и слабые стороны при решении инженерных задач?	
9	1. Как составить план выполнения инженерной задачи с учетом времени? 2. Как расставить приоритеты при выполнении нескольких учебных заданий? 3. Как поставить образовательную цель для решения конкретной инженерной задачи? 4. Как контролировать собственный прогресс при выполнении задания? 5. Как корректировать личный план обучения при изменении условий или задач?	УК-6.У.1

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Учебным планом 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:

- Устное изложение информации, иллюстрируемой слайдами презентации;
- Использование записанных видео-лекций по материалу дисциплины;
- Демонстрация графических материалов (в том числе фото-, видео-, графиков, таблиц и т.д.) в целях визуализации представленной в устной форме информации;
- Обсуждение полученной информации в форме дискуссии, разбор практических примеров.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

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

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

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

Требования к проведению практических занятий

Практикум 1. Знакомство со средой Unity: настройка проекта, интерфейс, первая сцена.

Цель практикума:

Диагностика базовых навыков работы с программным обеспечением и знакомство с интерфейсом Unity. Создание первого проекта, настройка рабочего пространства, импорт ассетов.

Формируемые результаты обучения:

- Осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для работы в среде Unity.
- Применяет системный подход при организации структуры проекта.

Практикум 2. Программирование базовых механик на C#: движение объектов, обработка ввода.

Цель практикума:

Освоение основ программирования на C# в контексте Unity. Написание скриптов управления персонажем, обработки пользовательского ввода, взаимодействия объектов.

Формируемые результаты обучения:

- Анализирует поставленную задачу и формулирует подзадачи для её решения средствами C#.
- Применяет на практике основы объектно-ориентированного программирования в Unity.

Практикум 3. Проектирование игрового пространства цифрового кампуса: макет, зонирование, навигация.

Цель практикума:

Разработка концепции и макета цифрового кампуса. Зонирование пространства на обучающую, игровую и социальную области. Настройка навигации персонажа по сцене.

Формируемые результаты обучения:

- Проводит анализ поставленной цели и формулирует задачи проектирования интерактивной среды.
- Применяет принципы UX-проектирования при создании игрового пространства.

Практикум 4. Реализация пользовательского интерфейса и системы взаимодействия с объектами.

Цель практикума:

Создание элементов UI цифрового кампуса: меню, панели информации, индикаторы прогресса. Реализация системы триггерных событий и взаимодействия игрока с объектами сцены.

Формируемые результаты обучения:

- Применяет на практике инструменты Unity UI для создания интерактивного интерфейса.
- Осуществляет критический анализ реализованных решений и вносит обоснованные корректировки.

Практикум 5. Настройка сетевого менеджера, подключение игроков, синхронизация движения персонажей.

Цель практикума:

Настройка сетевого взаимодействия в проекте цифрового кампуса. Подключение нескольких игроков, синхронизация позиций и состояний персонажей в реальном времени.

Формируемые результаты обучения:

- Применяет инструменты сетевой разработки Unity для организации многопользовательского взаимодействия.
- Осуществляет анализ и устранение ошибок синхронизации в сетевом приложении.

Практикум 6. Реализация социальных функций: чат, система присутствия, совместные пространства.

Цель практикума:

Разработка и интеграция социальных инструментов цифрового кампуса: текстового чата, отображения присутствия пользователей, совместных зон взаимодействия.

Формируемые результаты обучения:

- Применяет нормы социального взаимодействия при проектировании коммуникационных функций приложения.
- Использует технологии цифровой коммуникации для реализации социального модуля кампуса.

Практикум 7. Интеграция образовательного модуля в цифровой кампус: тесты, задания, система прогресса.

Цель практикума:

Встраивание образовательного контента в игровую среду кампуса. Реализация системы тестирования, интерактивных заданий и отслеживания прогресса обучающегося.

Формируемые результаты обучения:

- Анализирует инженерные задачи методом рефлексии и систематизирует пространство решения.
- Применяет принципы геймификации для интеграции образовательного контента в игровую среду.
- Осуществляет критический анализ реализованных решений из разных источников для решения поставленных задач.

Практикум 8. Финальная доработка проекта, тестирование, презентация цифрового кампуса командой.

Цель практикума:

Завершение разработки проекта цифрового кампуса, проведение финального тестирования, подготовка и представление результатов командной работы.

Формируемые результаты обучения:

- Применяет на практике навыки командной разработки программного продукта.
- Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной в ходе работы над проектом.
- Владеет методиками саморазвития и самообразования, применяет полученный опыт для оценки собственных компетенций.

Структура и форма отчета о практической работе

Отчет о практической работе должен иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список источников.

Титульный лист должен содержать следующую информацию: название вуза, название дисциплины, название темы, Ф. И. О. исполнителя, название специальности, номер факультета, номер группы, год.

Содержание должно представлять собой перечень разделов работы с указанием страниц (номера страниц выравниваются по правому краю и отделяются от названий разделов).

Во введении кратко освещается круг вопросов, подлежащих рассмотрению в основной части работы.

В основной части производится подробное описание хода выполнения задания.

Заключение содержит основные выводы.

Список источников должен оформляться в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 и другими нормативными документами и содержать не менее семи наименований. Источники в списке располагаются в алфавитном порядке или в порядке упоминания в тексте.

При написании допускаются только общепринятые сокращения.

Требования к оформлению отчета о практической работе

Отчет по практической работе должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ. При оформлении отчета обязательно формулировать выводы. Выводы должны соответствовать целям и задачам работы. При написании выводов, следует оценивать результаты работы не только в контексте ее темы, но и всего курса, а также с точки зрения уже изученных дисциплин.

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;
- 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.

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

Текущий контроль успеваемости проводится в форме: устного опроса на лекционных или практических занятиях; защиты практических работ; контроля самостоятельной работы (в письменной, электронной, устной форме). Средствами

текущего контроля знаний обучающихся являются: беседы преподавателя и обучающегося; контрольные вопросы и задания, тесты.

Положительный результат текущего контроля успеваемости дает студенту дополнительный балл при проведении промежуточной аттестации. Результаты текущего контроля могут учитываться при проведении промежуточной аттестации.

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».

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:

- 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».

Подготовка студентов к зачету включает:

- самостоятельную работу в течение семестра,
- непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету,
- подготовку к ответу на вопросы, содержащиеся в тесте.

1. Подготовка к зачету целесообразно начинать с планирования и подбора нормативно-правовых источников и литературы. Прежде всего следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к зачету, чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на программные вопросы, выносимые на зачет. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать.

2. Литература для подготовки к зачету обычно рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников (учебных пособий). Студент сам вправе придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от позиции преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Наиболее оптимальны для подготовки к зачету учебники и учебные пособия, рекомендованные Министерством науки и высшего образования.

3. Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций. Учебный материал в лекции дается в систематизированном виде, основные его положения детализируются, подкрепляются современными фактами и нормативной информацией, которые в силу новизны, возможно, еще не вошли в опубликованные печатные источники. Правильно составленный конспект лекций содержит тот оптимальный объем информации, на основе которого студент сможет представить себе весь учебный материал.

4. Следует точно запоминать термины и категории, поскольку в их определениях содержатся признаки, позволяющие уяснить их сущность и отличить эти понятия от других.

5. Для более эффективного понимания программного материала полезно общаться с преподавателем на групповых и индивидуальных консультациях.

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».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. Список вопросов (таблица 16) к промежуточной аттестации утверждается кафедрой и выдается студентам для ознакомления. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

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