

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.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Развитие критического инженерного мышления»
 (Павловский А.С. дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Программная инженерия
Наименование направленности/ специализации	Проектирование программных систем
Форма обучения	заочная
Год присма	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

13.02.2026
 (подпись, дата)

А.И. Савельев
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании ИШ

«13» февраля 2026 г, протокол № 6

Директор ИШ

(уч. степень, звание)

13.02.2026
 (подпись, дата)

Я.О. Швец
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

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

13.02.2026
 (подпись, дата)

А.А. Фоменкова
 (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Развитие критического инженерного мышления» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.04 «Программная инженерия» направленности/ специализации «Проектирование программных 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 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»

УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»

УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов 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 инженерных микрозадач, а также с развитием критического рефлексивного мышления в отношении построения инженерных задач.

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); презентации (теоретические занятия); командная работа обучающегося; самостоятельная работа обучающегося в виде индивидуального отчета по практической деятельности.

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 - возможность развития критического рефлексивного мышления в отношении инженерных задач, их целостного видения, обучения рефлексии как неотъемлемой составляющей профессиональной личности инженера, развития когнитивных и метакогнитивных навыков высокого уровня применительно к решению инженерных задач. В рамках развития метакогнитивных навыков обучающийся осмысливает в ходе решения динамических задач существующие ограничения собственных навыков, умений и знаний и самостоятельно формулирует запрос к геймифицированной среде.

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-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.У3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств
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.У1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств
Универсальные компетенции	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.У1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации
Универсальные компетенции	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и	УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования

	реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Философия»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»,
- «Экономика».

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.	4	4
в том числе:		
лекции (Л), (час)	2	2
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	2	2
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	68	68
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. Рефлексия инженерных задач и этапная саморефлексия.	0,5	0,5			13

<p>Тема 1.1. Основные этапы и методы организации рефлексии инженерных задач.</p> <p>Тема 1.2. Локализация инженерной проблемы в статической и динамической средах.</p> <p>Тема 1.3. Структурирование пространства решения инженерной задачи.</p>					
<p>Раздел 2. Планирование, мониторинг и оценка собственного понимания и решения инженерных задач</p> <p>Тема 2.1. Методы диагностики собственных знаний и разбиения инженерных задач на этапы.</p> <p>Тема 2.2. Определение собственных компетенций применительно к процессу решения геймифицированной инженерной задачи.</p> <p>Тема 2.3. Основы выбора стратегии, планирования и реализации процессов самообучения и метакогниции в ходе решения инженерных задач.</p> <p>Тема 2.4. Методы и инструменты осознанного пошагового контроля успешности собственных инженерных действий.</p>	0,5	0,5			13
<p>Раздел 3. Технологии критического инженерного мышления (ТКИМ).</p> <p>Тема 3.1. Стадии и этапы когнитивной критической деятельности человека.</p> <p>Тема 3.2. Навыки оценки факторов, влияющих на решение инженерных задач, анализ и синтез вариантов решения.</p> <p>Тема 3.3. Стратегии ТКИМ.</p> <p>Тема 3.4. Навыки конструктивного критического коллективного инженерного обсуждения при решении динамических конфронтационных игровых инженерных задач в условиях сжатых временных сроков.</p>	0,5	0,5			14
<p>Раздел 4. Критическое инженерное мышление.</p> <p>Тема 4.1. ТКИМ: систематизация; критическое чтение.</p> <p>Тема 4.2. Целостность инженерной задачи, выделение целостных комплексов с заданными границами и системой внутренних связей в ходе работы в геймифицированной среде.</p> <p>Тема 4.3. Формирование за счет осмысленной и систематизированной рефлексии собственной позиции в отношении решаемой инженерной проблемы, выработка альтернативных решений, осмысленное принятие чужой позиции.</p>	0,5	0,5			15
Итого в семестре:	2	2			68

Итого	2	2	0	0	68
-------	---	---	---	---	----

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. Рефлексия инженерных задач и этапная саморефлексия.</p> <p>Тема 1.1. Основные этапы и методы организации рефлексии инженерных задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Геймифицированное контрольно-диагностическое вводное занятие. - Самодиагностика студентами своих навыков критического инженерного мышления. - Понятие критического мышления и инженерной рефлексии как одной из форм реализации критического мышления - цели, методы, задачи. - Понятия аргументов, предпосылок и выводов, и их использования для анализа инженерных задач. <p>Использование записанных видео-лекций по материалу дисциплины.</p> <p>Тема 1.2. Локализация инженерной проблемы в статической и динамической средах.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обнаружение аргументов. Проверка аргументов на валидность. - Основные элементы инженерной задачи в статической и динамической среде. <p>Использование записанных видео-лекций по материалу дисциплины.</p> <p>Тема 1.3. Структурирование пространства решения инженерной задачи.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы построения гипотез. <p>Использование записанных видео-лекций по материалу дисциплины.</p>
2	<p>Раздел 2. Планирование, мониторинг и оценка собственного понимания и решения инженерных задач.</p> <p>Тема 2.1. Методы диагностики собственных знаний и разбиения инженерных задач на этапы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Решение проблемы неопределенности и нехватки исходных данных. - Тестирование гипотез методом построения выборок и фальсификации аргументов. - Основные этапы структурирования пространства решения инженерной задачи - обзор базовых стратегий. - Применение приема разрешения противоречий. <p>Использование записанных видео-лекций по материалу дисциплины.</p>

	<p>Тема 2.2. Определение собственных компетенций применительно к процессу решения геймифицированной инженерной задачи. Использование записанных видео-лекций по материалу дисциплины.</p> <p>Тема 2.3. Основы выбора стратегии, планирования и реализации процессов самообучения и метакогниции в ходе решения инженерных задач. - Преодоление предвзятости при решении инженерных задач. - Оценка источников инженерных знаний и принципы разработки стратегии аналитического чтения. - Категоризация знаний. Использование записанных видео-лекций по материалу дисциплины.</p> <p>Тема 2.4. Методы и инструменты осознанного пошагового контроля успешности собственных инженерных действий. 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	Геймифицированное контрольно-диагностическое вводное занятие.	мозговой штурм	1		Раздел 1
2	Анализ ошибочных стратегий решения инженерных задач.	игровое проектирование	1		Раздел 2
Всего			2		

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)	6	6
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	17	17
Домашнее задание (ДЗ)	15	15
Контрольные работы заочников (КРЗ)	5	5
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	25	25
Всего:	68	68

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)
	Соболева Е. В., Караваев Н. Л. Когнитивные факторы моделирования в цифровых средах с возможностью нелинейного представления информации // Российский психологический журнал. - 2019. Т. 16. № 2. С. 123-141. https://rpj.ru.com/index.php/rpj/article/view/830	Электронный ресурс
	Toh W., Kirschner D. Developing social-emotional concepts for learning with video games // Computers & Education. - 2023. - Т. 194. - С. 104708. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131522002792	Электронный ресурс

	Jordan T., Dhamala M. Video game players have improved decision-making abilities and enhanced brain activities // Neuroimage: Reports. - 2022. - Т. 2. - № 3. - С. 100112. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666956022000368	Электронный ресурс
	Reynaldo C. et al. Using video games to improve capabilities in decision making and cognitive skill: A literature review // Procedia Computer Science. - 2021. - Т. 179. - С. 211-221. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920324698	Электронный ресурс
	Huang F., Cao M., Wang L. Learning enables adaptation in cooperation for multi-player stochastic games // Journal Of The Royal Society Interface. - 2020. - Т. 17. - № 172. - С. 20200639. https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rsif.2020.0639	Электронный ресурс
	Rahimi S. et al. The use and effects of incentive systems on learning and performance in educational games // Computers & Education. - 2021. - Т. 165. - С. 104135. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131521000129	Электронный ресурс

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=64	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
	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 таблице 12.

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	Лаборатория «Инженерный гараж»	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.

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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие основные этапы включает организация рефлексии инженерных задач? 2. Какие методы системного подхода применяются при анализе инженерной задачи? 3. Как определить взаимосвязи между элементами инженерной системы? 4. Почему важно рассматривать инженерную задачу как целостную систему? 5. Какие ошибки могут возникнуть при отсутствии системного подхода к решению задачи? 	УК-1.3.2
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как локализовать инженерную проблему в статической среде? 2. Как локализовать инженерную проблему в динамической среде? 3. Как выполнить критический анализ информации, полученной из разных источников? 4. Какие критерии помогают сравнить несколько вариантов решения инженерной задачи? 5. Как синтезировать выводы после анализа противоречивых данных? 	УК-1.У.2
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как проверить достоверность информации, используемой при решении инженерной задачи? 2. Какие признаки указывают на недостоверность источника технической информации? 	УК-1.У.3

	<p>3. Как структурировать пространство решения инженерной задачи?</p> <p>4. Какие цифровые средства можно использовать для сохранения и передачи инженерных данных?</p> <p>5. Как оформить результаты анализа информации для дальнейшего командного обсуждения?</p>	
4	<p>1. Как провести анализ поставленной цели при решении инженерной задачи?</p> <p>2. Как сформулировать задачи, необходимые для достижения поставленной цели?</p> <p>3. Какие методы диагностики собственных знаний применяются перед решением задачи?</p> <p>4. Как разделить сложную инженерную задачу на отдельные этапы?</p> <p>5. Как определить, какие ресурсы и ограничения влияют на достижение цели?</p>	УК-2.У.1
5	<p>1. Как выдвинуть альтернативные варианты действий при решении инженерной задачи?</p> <p>2. Как выбрать оптимальный способ решения задачи с учетом ограничений?</p> <p>3. Какие цифровые средства помогают сравнить альтернативные варианты решения?</p> <p>4. Как оценить собственные компетенции применительно к решению геймифицированной инженерной задачи?</p> <p>5. Почему важно рассматривать несколько сценариев перед принятием инженерного решения?</p>	УК-2.У.3
6	<p>1. Что включает конструктивное критическое коллективное инженерное обсуждение?</p> <p>2. Как распределить роли участников команды при решении инженерной задачи?</p> <p>3. Какие нормы социального взаимодействия помогают команде работать эффективно?</p> <p>4. Как использовать цифровые коммуникации для согласования командных решений?</p> <p>5. Как учитывать разные точки зрения участников при выборе инженерного решения?</p>	УК-3.У.1
7	<p>1. Какие основные приемы эффективного управления собственным временем применяются при решении инженерных задач?</p> <p>2. Какие методики самоконтроля помогают отслеживать продвижение при выполнении задания?</p> <p>3. Как планировать процесс самообучения при нехватке знаний для решения задачи?</p> <p>4. Как метакогниция помогает анализировать собственные действия при решении инженерной задачи?</p> <p>5. Какие критерии можно использовать для оценки собственной готовности к выполнению инженерного задания?</p>	УК-6.3.1
8	<p>1. Как управлять своим временем при выполнении инженерной задачи в ограниченные сроки?</p> <p>2. Как поставить образовательную цель для устранения пробелов в знаниях?</p>	УК-6.У.1

	<p>3. Какие методы помогают пошагово контролировать успешность собственных инженерных действий?</p> <p>4. Как корректировать действия, если выбранная стратегия решения оказалась неэффективной?</p> <p>5. Как анализ собственных ошибок помогает выстраивать траекторию саморазвития?</p>	
--	--	--

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
1	Критическое мышление при решении инженерных задач

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, ее 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 целях визуализации представленной 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 обучающимся 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. Геймифицированное контрольно-диагностическое вводное занятие. Цель практикума: диагностика компетенций и навыков критического инженерного мышления студентов для разделения по командам. Формируемые результаты обучения: осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач; оценивает различные точки зрения и принимает обоснованные решения на основе логического и аргументированного мышления.

Практикум 2. Анализ и упорядочивание инженерной задачи конструирования тестового пространства для БПЛА. Цель практикума: знакомство с игровой средой DRONE, создание первой вариации игрового уровня с использованием статичных объектов. Формируемые результаты обучения: анализирует инженерные задачи методом рефлексии и систематизирует пространство решения инженерной задачи; применяет на практике технологии критического инженерного мышления (ТКИМ).

Практикум 3. Анализ ошибочных стратегий решения инженерных задач. Цель практикума: анализ и доработка игрового уровня для расширения вариантов прохождения. Формируемые результаты обучения: анализирует инженерные задачи методом рефлексии и систематизирует пространство решения инженерной задачи; применяет на практике технологии критического инженерного мышления (ТКИМ); осуществляет критический

анализ и синтез информации, полученной из разных источников; оценивает различные точки зрения и принимает обоснованные решения.

Практикум 4. Пошаговое решение сложной динамической инженерной задачи. Цель практикума: доработка игрового уровня с использованием динамических объектов. Формируемые результаты обучения: применяет на практике технологии критического инженерного мышления (ТКИМ); осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.

Практикум 5. Оценка факторов, влияющих на решение инженерных задач. Цель практикума: доработка игрового уровня с использованием дополнительных интерактивных объектов и разрушаемости объектов. Формируемые результаты обучения: анализирует инженерные задачи методом рефлексии и систематизирует пространство решения инженерной задачи; применяет на практике технологии критического инженерного мышления (ТКИМ); осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.

Практикум 6. Анализ опыта решения геймифицированной инженерной задачи и выработка гипотез относительно путей ее решения. Цель практикума: анализ проходимости реализованного игрового уровня, поиск путей исправления недостатков. Формируемые результаты обучения: применяет на практике технологии критического инженерного мышления (ТКИМ); осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.

Практикум 7. Определение системы внутренних связей значимых факторов в рамках решения инженерной задачи в геймифицированной среде. Цель практикума: выстраивание внутренних логических связей между объектами. Формируемые результаты обучения: анализирует инженерные задачи методом рефлексии и систематизирует пространство решения инженерной задачи; применяет на практике технологии критического инженерного мышления (ТКИМ); осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.

Практикум 8. Осмысление опыта различных решений инженерных задач в геймифицированной среде, формулирование перечня верных и ошибочных альтернативных вариантов решения инженерной задачи. Цель практикума: рефлексия, осмысление и самостоятельная оценка разработанных решений инженерной задачи. Формируемые результаты обучения: применяет на практике технологии критического инженерного мышления (ТКИМ); осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; владеет методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.

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 название вуза, название дисциплины, название темы, Ф. И. О. исполнителя, название специальности, номер факультета, номер группы, год. 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.

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 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 проводится в форме устного опроса на лекционных или практических занятиях, защиты практических работ, контроля самостоятельной работы в письменной, электронной или устной форме.

Средствами текущего контроля знаний обучающихся являются беседы преподавателя и обучающегося, контрольные вопросы и задания. 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 программам 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 - форму оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или 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, и подготовку к ответу на вопросы. Подготовку к зачету целесообразно начинать с планирования и подбора источников и литературы, затем повторить программный материал и провести самоконтроль знания изученного материала.

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. Список вопросов 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