

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
 д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

« 20 02 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Развитие критического инженерного мышления»
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление качеством
Наименование направленности	Цифровое качество и проектирование продукции
Форма обучения	заочная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

канд. техн. наук
 (должность, уч. степень, звание)

« 05.02.25
 (подпись, дата)

А.И. Савельев
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры ИШ
 «05» февраля 2025 г., протокол № 6

Начальник образовательного офиса ИШ

к.т.н., доц.
 (уч. степень, звание)

« 05.02.25
 (подпись, дата)

О.Я. Солёная
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПИ по методической работе

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

« 05.02.25
 (подпись, дата)

Н.Ю. Ефремов
 (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Развитие критического инженерного мышления» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.02 «Управление качеством» направленности «Цифровое качество и проектирование продукции». Дисциплина реализуется кафедрой «ИШ».

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 тех или иных инженерных микрзадач (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

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.

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

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 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 на момент вхождения в ситуацию 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-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач 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.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств
Универсальные компетенции	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и	УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации

	реализовывать свою роль в команде	
Универсальные компетенции	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования 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».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других элементов образовательной программы:

- «Государственная итоговая аттестация»

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
		№5
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,	Зачет	Зачет

Экз.**)		
---------	--	--

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Рефлексия инженерных задач и этапная саморефлексия. Тема 1.1. Основные этапы и методы организации рефлексии инженерных задач. Тема 1.2. Локализация инженерной проблемы в статической и динамической средах. Тема 1.3. Структурирование пространства решения инженерной задачи.	1	1			34
Раздел 2. Планирование, мониторинг и оценка собственного понимания и решения инженерных задач Тема 2.1. Методы диагностики собственных знаний и разбиения инженерных задач на этапы. Тема 2.2. Определение собственных компетенций применительно к процессу решения геймифицированной инженерной задачи. Тема 2.3. Основы выбора стратегии, планирования и реализации процессов самообучения и метакогниции в ходе решения инженерных задач. Тема 2.4. Методы и инструменты осознанного пошагового контроля успешности собственных инженерных действий.	1	1			34
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
---------------	---

<p style="text-align: center;">1</p>	<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>
<p style="text-align: center;">2</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> <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.</p> <p>Использование записанных видео-лекций по материалу</p>

	<p>дисциплины</p> <p>Тема 2.3. Основы выбора стратегии, планирования и реализации процессов самообучения и метакогниции в ходе решения инженерных задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Преодоление предвзятости при решении инженерных задач. – Оценка источников инженерных знаний и принципы разработки стратегии аналитического чтения. – Категоризация знаний. <p>Использование записанных видео-лекций по материалу дисциплины</p> <p>Тема 2.4. Методы и инструменты осознанного пошагового контроля успешности собственных инженерных действий.</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)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Геймифицированное контрольно-диагностическое вводное занятие.	мозговой штурм	1	1, 2
2	Анализ ошибочных стратегий решения инженерных задач.	игровое проектирование	1	3, 4
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. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, 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
Контрольные работы заочников (КРЗ)	20	20
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. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://elibrary.ru/item.asp?id=5007358 1	Заморев А. С. Критическое мышление //Развитие современной науки и технологий в условиях трансформационных процессов. – 2022. – С. 150-157.	
https://cyberleninka.ru/article/n/kriticheskoe-myshlenie-i-informatsionnaya-gramotnost	Ходикова Н. А. Критическое мышление и информационная грамотность //Культура и безопасность. – 2021. – №. 3. – С. 11-15.	
https://elibrary.ru/item.asp?id=4807782 9	Солодихина М. В. Критическое мышление в высшем естественнонаучном	

	образовании: определение и содержание понятия. – 2022.	
https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiie-kriticheskogo-myshleniya-kak-sposob-preodoleniya-formirovaniya-uproschennogo-myshleniya-v-epohu-tsifrovizatsii	Киреева Н. В., Чудинова Е. В. Развитие критического мышления как способ преодоления формирования упрощенного мышления в эпоху цифровизации образования //Высшее образование сегодня. – 2021. – №. 9-10. – С. 29-33.	
https://cyberleninka.ru/article/n/logika-kak-instrument-razvitiya-kriticheskogo-myshleniya	Суханова Н. П. Логика как инструмент развития критического мышления //Проблемы современного образования. – 2021. – №. 2. – С. 19-26.	
https://profed.edubiotech.ru/jour/article/view/926	Барбашина Э. В. Критическое мышление и его необходимость для системы высшего образования //Профессиональное образование в современном мире. – 2022. – Т. 12. – №. 1. – С. 20-28.	
https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-metod-v-realizatsii-proekta-po-kriticheskomu-myshleniyu	Суханова Н. П. Проблемный метод в реализации проекта по критическому мышлению //Проблемы современного образования. – 2022. – №. 1. – С. 23-30.	

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.guar.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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	410
2	Компьютерный класс	410
3	Лаборатория «Инженерный гараж»	410

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. Тесты.

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– свободно владеет системой специализированных понятий.
«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.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	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	Перечислите основные этапы и методы организации рефлексии инженерных задач.	УК-1.3.1
2	Объясните, как локализуется инженерная проблема в статической и динамической средах.	УК-1.3.1
3	Продемонстрируйте приём структурирования пространства решения инженерной задачи на конкретном примере.	УК-1.У.2, ПК-7.У.1
4	Проанализируйте методы диагностики собственных знаний и поэтапного разбиения инженерных задач.	УК-1.3.1, ОПК-7.3.1
5	Оцените свои профессиональные компетенции	УК-1.У.2,

	применительно к процессу решения геймифицированной инженерной задачи.	ПК-7.У.1
6	Спланируйте стратегию, этапы и средства самообучения и метакогниции, которые вы будете использовать при решении инженерных задач.	УК-1.У.2
7	Примените методы и инструменты осознанного пошагового контроля успешности собственных инженерных действий в смоделированной задаче.	УК-1.3.1, ОПК-7.3.1
8	Опишите стадии и этапы когнитивной критической деятельности человека.	УК-1.3.1
9	Проанализируйте факторы, влияющие на решение инженерных задач, и синтезируйте возможные варианты их решения.	УК-1.У.2
10	Систематизируйте и опишите основные стратегии ТКИМ.	УК-1.3.1
11	Используя навыки конструктивного критического коллективного обсуждения, оцените ход решения динамической конфронтационной игровой инженерной задачи в условиях сжатых сроков.	УК-1.У.2, ПК-7.У.1
12	Разберите приёмы систематизации и критического чтения в рамках ТКИМ.	УК-1.У.2
13	Выделите целостные комплексы инженерной задачи с заданными границами и системой внутренних связей при работе в геймифицированной среде.	УК-1.У.2
14	Сформулируйте собственную позицию по решаемой инженерной проблеме через систематизированную рефлексию, выработайте альтернативные решения и аргументированно примите чужую точку зрения.	УК-1.У.2, ОПК-7.3.1
15	Критически оцените эффективность выбранной вами стратегии планирования работ над инженерным проектом с учётом временных и ресурсных ограничений.	УК-2.У.1
16	Спроектируйте эрудиционный тест для самооценки метакогнитивных навыков в процессе решения инженерных задач и обоснуйте выбор критериев оценки.	УК-6.3.1
17	Сравните различные подходы к управлению рисками при решении инженерных задач и определите их сильные и слабые стороны.	УК-2.У.1
18	Объясните взаимосвязь между метакогнитивными стратегиями и успешностью решения нестандартных инженерных задач.	УК-6.3.1
19	Сформируйте индивидуальную траекторию развития инженерных компетенций с учётом результатов самоанализа и рефлексии.	УК-2.У.1
20	Проанализируйте влияние командной динамики на принятие решений в условиях инженерной неопределённости.	УК-3.У.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
-------	--

Учебным планом не предусмотрено

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Какие цифровые инструменты позволяют эффективно искать техническую информацию в инженерной сфере? А) Поисковая система «Яндекс» Б) Социальные сети В) Портал «Scimago Journal & Country Rank» Г) Научные базы данных (IEEE, Scopus)	УК-1.3.1
2.	В чем особенности использования интеллектуальных систем при анализе инженерных данных? А) Они только визуализируют результаты Б) Они могут выявлять скрытые зависимости и предлагать оптимальные решения В) Они работают только на этапе сбора данных Г) Они заменяют инженера полностью	УК-1.3.1
3.	Опишите алгоритм поиска и обработки информации для предварительного анализа инженерной задачи. А) Опрос коллег и чтение художественной литературы Б) Формулировка запроса → Поиск → Оценка источников → Обработка информации В) Случайный поиск информации и её запоминание Г) Переписывание найденной информации вручную	УК-1.3.1
4.	Как можно выявить недостоверные источники информации при анализе технической документации? А) Проверить наличие картинок Б) Оценить дизайн сайта В) Проверить источник, автора и наличие ссылок на научные публикации Г) Использовать только первый найденный результат	УК-1.3.1
5.	Какие методы фильтрации и структурирования информации наиболее подходят для инженерного проектирования? А) Только визуализация Б) Прямое копирование текста В) Категоризация, аннотирование и использование таблиц Г) Изучение всех документов подряд	УК-1.3.1
6.	В чем заключается принцип системного подхода при решении многокомпонентной инженерной задачи? А) Решать задачи по очереди без связи между ними Б) Учитывать взаимосвязь всех элементов и воздействие на систему в целом В) Делать только то, что проще Г) Применять случайный порядок выполнения задач	УК-1.3.2
7.	Как определить границы системы при моделировании сложного инженерного объекта? А) Анализировать цели, функции и внешние связи системы Б) Исключить все неизвестные элементы	УК-1.3.2

	<p>В) Установить временные ограничения Г) Моделировать только один элемент</p>	
8.	<p>Какие этапы включает системное решение инженерной проблемы с неизвестными переменными? А) Сравнение с прошлыми проектами Б) Постановка задачи, определение системы, анализ, синтез, проверка В) Принятие на основе интуиции Г) Использование готового решения</p>	УК-1.3.2
9.	<p>Как связаны между собой подсистемы в инженерной задаче, и как это учитывать в анализе? А) Они действуют независимо Б) Связаны только визуально В) Имеют функциональные и логические связи, влияющие на итог Г) Зависимы только от одного главного элемента</p>	УК-1.3.2
10.	<p>Почему системное мышление важно при критическом осмыслении инженерных решений? А) Помогает быстрее выполнять задания Б) Позволяет учитывать все аспекты и связи задачи В) Упрощает задачи до одного действия Г) Заменяет командную работу</p>	УК-1.3.2
11.	<p>Как критически сравнить инженерные решения, предложенные в разных источниках? А) Выбрать первое понравившееся решение Б) Оценить по объему текста В) Сравнить по критериям применимости, затрат и эффективности Г) Уточнить мнение коллег</p>	УК-1.У.2
12.	<p>Какие критерии используются для отбора релевантной информации при инженерном анализе? А) Авторитет автора Б) Актуальность, достоверность, применимость В) Количество ссылок Г) Язык публикации</p>	УК-1.У.2
13.	<p>В каких случаях синтез разнородной информации может привести к улучшению инженерного решения? А) Всегда Б) Никогда В) Только при наличии ИИ Г) Когда источники дополняют друг друга и покрывают разные аспекты задач</p>	УК-1.У.2
14.	<p>Какие логические ошибки часто допускаются при некритичном синтезе информации? А) Акцент на фактах Б) Противоречия, неполные выводы, ложные обобщения В) Привлечение экспертов Г) Сравнение с прошлым опытом</p>	УК-1.У.2
15.	<p>Как определить противоречия между источниками и использовать это для критического осмысления задачи? А) Игнорировать</p>	УК-1.У.2

	<p>Б) Принять более популярный источник</p> <p>В) Сопоставить аргументацию и выявить слабые места</p> <p>Г) Уточнить у преподавателя</p>	
16.	<p>Что лучше всего позволяет оценить достоверность инженерного источника?</p> <p>А) Дата публикации</p> <p>Б) Длина текста</p> <p>В) Авторитетность публикации и рецензирование</p> <p>Г) Цветовая схема документа</p>	УК-1.У.3
17.	<p>В чем заключается опасность использования недостоверной информации при проектировании?</p> <p>А) Увеличение объема работы</p> <p>Б) Ошибочные инженерные решения и потери ресурсов</p> <p>В) Нарушение сроков</p> <p>Г) Снижение интереса к проекту</p>	УК-1.У.3
18.	<p>Что важно для корректной цифровой передачи инженерных данных?</p> <p>А) Большой объем</p> <p>Б) Форматирование и унификация данных</p> <p>В) Использование синонимов</p> <p>Г) Ручной ввод</p>	УК-1.У.3
19.	<p>Какие цифровые средства наиболее подходят для безопасного хранения технической информации?</p> <p>А) Flash-накопитель</p> <p>Б) Облачные хранилища с шифрованием</p> <p>В) Личные заметки</p> <p>Г) Распечатанные файлы</p>	УК-1.У.3
20.	<p>Как критически оценить данные, полученные с помощью цифрового моделирования?</p> <p>А) Сравнить с аналогичными моделями</p> <p>Б) Поверить результату</p> <p>В) Использовать только визуализацию</p> <p>Г) Сопоставить с экспериментальными данными и логикой задачи</p>	УК-1.У.3
21.	<p>Что важно при структурировании инженерной задачи по системному подходу?</p> <p>А) Исключить все неизвестные</p> <p>Б) Использовать шаблон из интернета</p> <p>В) Выделить функции, элементы и связи между ними</p> <p>Г) Сосредоточиться только на конечном результате</p>	УК-1.В.2
22.	<p>В чем заключается отличие линейного и системного мышления в инженерном контексте?</p> <p>А) Отсутствием анализа</p> <p>Б) Использованием только цифровых инструментов</p> <p>В) Учетом взаимосвязей и последствий в системе</p> <p>Г) Уменьшением количества переменных</p>	УК-1.В.2
23.	<p>Как выявить системные взаимосвязи между элементами инженерной проблемы?</p> <p>А) Провести опрос</p> <p>Б) Прочитать методичку</p> <p>В) Построить граф или схему взаимодействий</p> <p>Г) Провести совещание</p>	УК-1.В.2

24.	Приведите пример использования системного подхода при проектировании технического устройства. А) Простой список задач Б) Использование одного метода В) Построение многоуровневой функциональной модели Г) Отчет по срокам выполнения	УК-1.В.2
25.	Как тренировать навыки системного мышления при выполнении учебных инженерных проектов? А) Учить определения Б) Решать однотипные задачи В) Анализировать взаимосвязи в кейсах и проектах Г) Смотреть видеоуроки	УК-1.В.2
26.	Как правильно декомпозировать инженерную цель на подзадачи с учетом ограничений? А) Упростить её до одного действия Б) Разбить на этапы и подцели с учетом ограничений В) Сразу составить отчет Г) Уточнить финансовую составляющую	УК-2.У.1
27.	Какие вопросы следует задать для критической формулировки цели инженерного проекта? А) Каковы сроки сдачи Б) Уточняющие вопросы по ожидаемому результату и условиям В) Каково название проекта Г) Уточнить состав исполнителей проекта	УК-2.У.1
28.	Как при помощи анализа цели выявить скрытые инженерные задачи? А) Записать все задачи подряд Б) Спросить у коллег В) Проанализировать зависимости и ограничения цели Г) Сравнить с другими проектами	УК-2.У.1
29.	Почему важно уточнение цели перед началом проектирования инженерного решения? А) Чтобы заполнить документацию Б) Чтобы написать отчет по проекту В) Чтобы избежать ложных направлений в решении Г) Чтобы не затягивать сроки	УК-2.У.1
30.	Что отличает корректную инженерную задачу от некорректной? А) Она самая короткая Б) Четко сформулирована, измерима и учитывает контекст В) Содержит неизвестные данные Г) Написана в техническом стиле	УК-2.У.1
31.	Как критически обосновать выбор одного из нескольких инженерных решений? А) Оно нравится большинству Б) Оно самое простое В) Оно оптимально по критериям эффективности, затрат и устойчивости Г) Им уже пользовались ранее	УК-2.У.3
32.	Какие цифровые инструменты позволяют моделировать альтернативные сценарии? А) Чат-бот	УК-2.У.3

	Б) Графический редактор В) САПР/CAE (например, SolidWorks, MATLAB) Г) Онлайн-калькулятор	
33.	Какой критерий может быть ключевым при сравнении решений? А) Количество используемых слов Б) Надежность и применимость в заданных условиях В) Объем документации Г) Популярность метода	УК-2.У.3
34.	Почему важно наличие альтернатив при решении технической задачи? А) Чтобы усложнить процесс Б) Чтобы оценить разные пути и выбрать оптимальный В) Чтобы выполнить норматив Г) Чтобы избежать критики	УК-2.У.3
35.	Как формулировать альтернативы, если исходная задача кажется однозначной? А) Не тратить время на анализ Б) Решать как можно быстрее В) Проверить возможность скрытых ограничений и альтернатив Г) Искать аналог в интернете	УК-2.У.3
36.	Как критическое инженерное мышление влияет на работу в команде? А) Делает ее сложной Б) Снижает доверие В) Повышает обоснованность решений и конструктивность обсуждений Г) Заменяет опыт	УК-3.У.1
37.	Какие технологии цифровой коммуникации наиболее эффективны при обсуждении инженерных решений? А) RuTube Б) Специализированные платформы В) Мессенджеры без архивации Г) Блоги	УК-3.У.1
38.	Как конструктивно высказывать критику в инженерной команде? А) Говорить «это неправильно» Б) Указывать на слабые места с предложением альтернатив В) Повышать голос Г) Сравнить с личным опытом	УК-3.У.1
39.	Какие нормы взаимодействия важны при коллективной оценке технической гипотезы? А) Согласиться с лидером Б) Выделить лучшее оформление В) Использовать общие критерии и обоснования Г) Указать на авторство	УК-3.У.1
40.	Как разрешать инженерные конфликты в команде с использованием цифровых платформ? А) Отключиться от обсуждения Б) Поддерживать только свою точку зрения В) Предложить аргументированный компромисс с опорой на факты Г) Привлечь внешнего критика	УК-3.У.1

41.	Какие методы управления временем наиболее подходят для глубокого анализа инженерной задачи? А) Запоминание сроков Б) Разделение задач на этапы с приоритетами (метод Парето, Eisenhower Matrix) В) Просмотр дедлайна раз в неделю Г) Игнорирование непериприоритетных дел	УК-6.3.1
42.	В чем ценность саморазвития для инженера, развивающего критическое мышление? А) Позволяет узнать своих коллег лучше Б) Расширяет кругозор и улучшает обоснованность решений В) Дает право критиковать других Г) Повышает самооценку	УК-6.3.1
43.	Как самоконтроль помогает избегать поспешных выводов в инженерной аналитике? А) Желание контролировать исполнителей проекта Б) Выполнение заданий строго по шаблону В) Осознанный контроль своих действий и решений на каждом этапе Г) Работа без перерывов	УК-6.3.1
44.	Какие ресурсы самообразования вы бы использовали для развития критического инженерного мышления? А) Личное мнение Б) Обычные блоги В) Курсы и ресурсы по системному и критическому мышлению Г) Чаты в мессенджерах	УК-6.3.1
45.	Почему важно планировать время на этап критического осмысления инженерной проблемы? А) Чтобы соблюсти правила решений инженерной проблемы Б) Чтобы уменьшить объем работы для всей команды исполнителей проекта В) Чтобы избежать ошибок и повысить качество решений Г) Чтобы сдать проект вовремя	УК-6.3.1
46.	Как определить приоритет образовательной задачи для инженера? А) По длине обучающего курса Б) По совету других людей В) По её актуальности в контексте текущих задач и карьерных целей Г) По доступности лектора курса определенной тематики	УК-6.У.1
47.	Какие временные ограничения мешают формированию критического мышления и как их преодолеть? А) Многозадачность Б) Планирование с учетом времени на отдых и закрепление материала В) Просмотр обучающих видео ночью Г) Отказ от перерывов	УК-6.У.1
48.	Как сформулировать образовательную цель, связанную с повышением инженерной критичности? А) «Хочу быть умным» Б) «Выучить основы системного анализа за 2 недели для	УК-6.У.1

	проектной работы» В) «Повышу уровень знаний, когда будет время» Г) «Буду слушать лекции, но только когда мне захочется»	
49.	Что помогает устойчивому развитию навыков инженерного мышления? А) Мотивационные цитаты Б) Случайный выбор тем В) Целенаправленное обучение, связанное с практикой и анализом ошибок Г) Конкурсы и челленджи	УК-6.У.1
50.	Что следует делать, если цель обучения оказалась неподходящей? А) Продолжить из упрямства Б) Переоценить и адаптировать цель в соответствии с новыми условиями В) Бросить всё обучение Г) Игнорировать проблему и продолжать обучение	УК-6.У.1

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
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, 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 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).

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 придериваться 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