

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.
(должность, уч. степень, звание)

В.И. Казаков
(инициалы, фамилия)

(подпись)
« 25 » 02. 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дополнительные разделы инженерного ядра»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Лазерная техника и лазерные технологии
Наименование направленности/ специализации	Лазерная техника и лазерные технологии
Форма обучения	очная
Год приёма	2026

Санкт-Петербург – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

В.И. Казаков
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«16» февраля 2026 г, протокол №7/26

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Дополнительные разделы инженерного ядра» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии», направленности «Лазерная техника и лазерные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой № 23.

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»

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с актуализацией, систематизацией и комплексным применением математических, естественно-научных и общинженерных знаний при решении инженерных задач, в том числе задач, относящихся к лазерной технике и оптико-электронным системам. Рассматриваются методы постановки и формализации задач, поиска и критической оценки информации, инженерных оценок и математического моделирования, обработки экспериментальных данных и проверки достоверности полученных результатов.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является актуализация, систематизация и интеграция знаний и навыков, полученных обучающимися при освоении дисциплин инженерного ядра, формирование способности применять естественно-научные, математические и общепрофессиональные методы для решения комплексных инженерных задач, а также подготовка к комплексному экзамену по дисциплинам ядра высшего инженерного образования.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники	ОПК-1.У.1 уметь применять знания естественных наук и общепрофессиональные знания в инженерной деятельности и практике ОПК-1.В.1 владеть навыками инженерного анализа и проектирования на основе методов математики, математического анализа и моделирования

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»;
- «Математика. Математический анализ»;
- «Физика»;
- «Информатика (основы цифровой грамотности)»;
- «Химия»;
- «Инженерная и компьютерная графика».

Результаты освоения дисциплины используются при подготовке к комплексному экзамену по дисциплинам ядра высшего инженерного образования и при дальнейшем изучении общепрофессиональных и профессиональных дисциплин направления подготовки.

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)	1/ 36	1/ 36
Из них часов практической подготовки	0	0
Аудиторные занятия, всего час.	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)	0	0
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	0	0
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	0	0
экзамен, (час)	0	0
Самостоятельная работа, всего (час)	19	19
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)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Методология решения инженерных задач					
Тема 1.1. Постановка, формализация и декомпозиция инженерной задачи	0	4	0	0	4
Тема 1.2. Поиск, отбор и критическая оценка инженерной информации					
Раздел 2. Математические и естественно-научные методы инженерного анализа					
Тема 2.1. Размерностный анализ и инженерные оценки	0	7	0	0	6
Тема 2.2. Математическое моделирование и численные методы					
Тема 2.3. Применение физических законов при анализе технических систем					
Раздел 3. Измерения, обработка данных и анализ технических решений	0	4	0	0	5

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Тема 3.1. Погрешности, неопределенность и статистическая обработка результатов Тема 3.2. Анализ схем, графиков и характеристик компонентов					
Раздел 4. Комплексные задачи лазерной техники Тема 4.1. Решение и представление результатов комплексной инженерной задачи	0	2	0	0	4
Итого в семестре:	0	17	0	0	19
Итого	0	17	0	0	19

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	Учебным планом не предусмотрено

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/ п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4					
1	Диагностическое повторение. Постановка, формализация и декомпозиция инженерной задачи	Диагностическое тестирование, решение ситуационных задач, групповое обсуждение	2	2	1
2	Поиск инженерной информации, оценка достоверности источников и корректное применение интеллектуальных цифровых инструментов	Компьютерный практикум, анализ источников, кейс	2	2	1
3	Размерностный анализ, оценка	Решение расчетных задач, взаимная	2	2	2

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
	порядка величин и контроль физической корректности результата	проверка решений			
4	Построение математических моделей. Применение линейной алгебры, математического анализа и численных методов	Решение задач, компьютерный практикум	2	2	2
5	Применение законов механики, термодинамики, электричества, магнетизма и оптики при анализе технических систем	Комплексное решение задач, разбор инженерного кейса	3	3	2
6	Обработка результатов измерений: погрешности, неопределенность, статистические оценки и графическое представление данных	Расчетно-графическое занятие, анализ экспериментальных данных	2	2	3
7	Анализ структурных, электрических и оптических схем. Выбор элементов лазерной и оптико-электронной системы	Кейс, сравнительный анализ технических решений	2	2	3
8	Комплексная инженерная задача по тематике лазерной техники и итоговая диагностика готовности к комплексному экзамену	Индивидуальная расчетно-аналитическая работа, обсуждение результатов	2	2	4
Всего			17	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)	5	5
Курсовое проектирование (КП, КР)	0	0
Расчетно-графические задания (РГЗ)	8	8
Выполнение реферата (Р)	0	0
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	4	4
Домашнее задание (ДЗ)	0	0
Контрольные работы заочников (КРЗ)	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	2	2
Всего:	19	19

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
--------------------	--------------------------	--

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://e.lanbook.com/book/678	Бронштейн, И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов : учебное пособие / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – 608 с. – ISBN 978-5-8114-0906-8.	Электронный ресурс
621.373 З-43	Звелто О. Принципы лазеров, Изд четвертое, М., 2008, 416 с.	13
681.8 Я-60	М. Янг. Оптика и лазеры, включая волоконную оптику и оптические волноводы. Пер. с англ. - М.: Мир. - 2005. - 544с.	7
https://urait.ru/bcode/580730	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 704 с. – ISBN 978-5-534-16051-2.	Электронный ресурс
https://e.lanbook.com/book/546	Звелто, О. Принципы лазеров / О. Звелто ; пер. с англ. под науч. ред. Т. А. Шмаонова. – 4-е изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 720 с. – ISBN 978-5-8114-0844-3.	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://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине «Дополнительные разделы инженерного ядра» размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»
http://lib.aanet.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 25, 26, 27, от 31.01.2024 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058 от 27.02.2023 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от 29.05.2023
https://www.elibrary.ru/	Доступ в БД по договору SU-675/2024/746 от 27.12.2023 г.

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
-------	--------------

№ п/п	Наименование
1	Веб-браузер
2	Программа для просмотра и подготовки документов в формате PDF
3	Система проектирования и моделирования CadFlo

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	Система электронного обучения ГУАП (LMS)
2	Электронный каталог и электронные библиотечные системы библиотеки ГУАП

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная учебная аудитория, оснащенная компьютером преподавателя, проектором и экраном	51-06-03
2	Компьютерный класс с доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и установленным программным обеспечением	13-17

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 и практических задач; тестовые задания; комплексное расчетно-аналитическое задание.

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	

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. – 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	Понятие инженерной задачи. Этапы постановки, формализации и декомпозиции задачи.	ОПК-1.У.1
2	Системный подход к анализу технического объекта: цель,	ОПК-1.В.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	входы, выходы, связи, ограничения.	
3	Методы поиска научно-технической информации. Формирование поискового запроса и выбор источников.	УК-1.3.1
4	Критерии достоверности, актуальности и применимости научно-технической информации.	УК-1.3.1
5	Правила корректного использования систем искусственного интеллекта при решении инженерных задач и проверке результатов.	УК-1.У.1
6	Размерностный анализ и проверка однородности физических уравнений.	ОПК-1.У.1
7	Оценка порядка величин и инженерные приближения. Область применимости модели.	ОПК-1.В.1
8	Применение векторов и матриц для описания и расчета инженерных систем.	ОПК-1.У.1
9	Производная и интеграл как инструменты анализа физических и технических процессов.	ОПК-1.У.1
10	Основные этапы построения математической модели технического объекта.	ОПК-1.В.1
11	Численные методы решения инженерных задач. Оценка точности численного результата.	ОПК-1.В.1
12	Применение законов сохранения при составлении балансовых уравнений.	ОПК-1.У.1
13	Применение законов электрических цепей при расчете элементов оптико-электронной системы.	ОПК-1.У.1
14	Основные законы геометрической и волновой оптики, используемые в инженерных расчетах.	ОПК-1.У.1
15	Абсолютная, относительная и приведенная погрешности. Правила представления результата измерения.	ОПК-1.У.1
16	Понятие неопределенности измерений. Случайные и систематические составляющие.	ОПК-1.У.1
17	Среднее значение, дисперсия, среднееквадратическое отклонение и доверительный интервал.	ОПК-1.У.1
18	Построение и интерпретация графиков, аппроксимация экспериментальных зависимостей.	ОПК-1.В.1
19	Критерии выбора метода и средства измерений для заданной инженерной задачи.	ОПК-1.В.1
20	Анализ структурной, электрической или оптической схемы: назначение элементов и связи между ними.	ОПК-1.У.1
21	Задача: выполнить размерностный анализ заданной формулы и определить единицу измерения искомой величины.	ОПК-1.У.1
22	Задача: по набору экспериментальных данных определить среднее значение, случайную погрешность и представить результат.	ОПК-1.В.1
23	Задача: рассчитать параметры простой оптической системы и оценить влияние изменения одного из исходных параметров.	ОПК-1.В.1
24	Комплексная задача: подобрать исходные данные из нескольких источников, построить расчетную модель	УК-1.У.1; ОПК-1.В.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	элемента лазерной или оптико-электронной системы, проверить физическую корректность результата и сформулировать вывод.	

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Какой этап должен предшествовать выбору расчетного метода? а) оформление отчета; б) формализация задачи; в) округление результата; г) построение диаграммы.	ОПК-1.У.1
2	Какой признак в наибольшей степени повышает надежность научно-технического источника? а) отсутствие автора; б) наличие ссылок и рецензирования; в) большое количество иллюстраций; г) краткость текста.	УК-1.3.1
3	Что необходимо сделать с результатом, полученным с помощью генеративной системы искусственного интеллекта? а) использовать без изменений; б) проверить по независимым источникам и расчетам; в) удалить исходные данные; г) заменить единицы измерения.	УК-1.У.1
4	Размерность мощности в системе СИ: а) $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}$; б) $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^3$; в) $\text{кг}/\text{м}^3$; г) $\text{м}/\text{с}^2$.	ОПК-1.У.1
5	Относительная погрешность определяется как: а) отношение абсолютной погрешности к измеренному значению; б) сумма всех измерений; в) квадрат среднего значения; г) разность максимума и минимума без нормирования.	ОПК-1.У.1
6	Какой показатель характеризует разброс результатов относительно среднего значения? а) дисперсия; б) медиана единиц измерения; в) размерность; г) коэффициент преломления.	ОПК-1.У.1
7	Какой закон используется для расчета токов и напряжений в линейной электрической цепи? а) закон Ома; б) закон Снеллиуса; в) закон Бугера; г) закон Стефана–Больцмана.	ОПК-1.У.1
8	При переходе светового луча из воздуха в среду с большим показателем преломления угол преломления: а) увеличивается; б) уменьшается; в) всегда равен 90° ; г) не определяется.	ОПК-1.У.1
9	Что является обязательным условием корректной математической модели? а) максимальное число переменных; б) соответствие цели и принятым допущениям; в) отсутствие единиц измерения; г)	ОПК-1.В.1

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	использование только аналитического решения.	
10	При графическом представлении экспериментальной зависимости на осях должны быть указаны: а) только номера точек; б) величины и единицы измерения; в) фамилии авторов; г) форматы файлов.	ОПК-1.В.1
11	Какой критерий следует учитывать при выборе средства измерений? а) только внешний вид; б) диапазон и требуемую точность; в) только массу прибора; г) только год выпуска.	ОПК-1.В.1
12	На заключительном этапе решения инженерной задачи необходимо: а) проверить результат и сформулировать вывод; б) удалить промежуточные расчеты; в) изменить исходные данные; г) отказаться от оценки погрешности.	ОПК-1.В.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
	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 прохождению практических занятий

Практические занятия проводятся в форме решения расчетных и ситуационных задач, анализа инженерных кейсов, работы с графиками, схемами и экспериментальными данными. До занятия обучающийся изучает рекомендованный материал и повторяет основные определения, физические законы и математические методы, указанные преподавателем.

При выполнении задания обучающийся должен: сформулировать цель и исходные данные; указать принятые допущения; выбрать и обосновать метод решения; привести расчет с единицами измерения; оценить достоверность и физическую корректность результата; сформулировать вывод. При использовании цифровых и интеллектуальных инструментов необходимо проверять полученные сведения и результаты по независимым источникам или контрольным расчетом.

Результат выполнения практического задания представляется в письменном или электронном виде. Оцениваются правильность метода и расчета, обоснованность допущений, корректность оформления, способность интерпретировать результат и отвечать на вопросы преподавателя.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает повторение теоретического материала дисциплин инженерного ядра, выполнение расчетно-графических заданий, подготовку к

текущему контролю и зачету. Задания выполняются по индивидуальным вариантам или по исходным данным, выданным преподавателем.

При самостоятельном решении задач рекомендуется придерживаться последовательности: анализ условия; перевод исходных данных в единицы СИ; выбор физических законов и математических методов; выполнение расчета; оценка погрешности и порядка величины; проверка результата; оформление вывода. Используемые источники информации должны быть указаны.

Материалы для самостоятельной работы размещаются в системе электронного обучения ГУАП и включают перечни вопросов, варианты расчетно-графических заданий, примеры решения задач и рекомендуемые источники.

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

Текущий контроль успеваемости проводится по результатам выполнения практических и расчетно-графических заданий, кратких тестов и устных опросов. Обязательным является выполнение всех предусмотренных заданий и представление их в установленные преподавателем сроки.

Результаты текущего контроля учитываются при проведении зачета. При наличии невыполненных обязательных заданий обучающийся должен устранить задолженность до прохождения промежуточной аттестации.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет может включать письменное тестирование, решение практических задач и выполнение комплексного расчетно-аналитического задания по материалам дисциплины.

- Для получения оценки «зачтено» обучающийся должен выполнить обязательные задания текущего контроля, продемонстрировать владение основными методами инженерного анализа и получить не менее 51 % от максимального количества баллов за задания промежуточной аттестации.

- При оценивании учитываются корректность постановки задачи и выбора метода, правильность расчетов, использование единиц измерения, оценка достоверности результата, качество его представления и обоснованность выводов.

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