

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

Ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

Е.П. Виноградова
(инициалы, фамилия)
(подпись)

«25» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дополнительные разделы инженерного ядра»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроника и нанoeлектроника
Наименование направленности/ специализации	Промышленная электроника
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Е.П. Виноградова
(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/ специальности 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» направленности/специализации «Промышленная электроника». 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»

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

ОПК-1 «Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с углубленным изучением материала дисциплин “Ядра” высшего инженерного образования

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, 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 дисциплины является закрепление умений и навыков компетенций, входящих в ядро 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.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов
Универсальные компетенции	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.3.1 знать основы социального взаимодействия УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы. ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний физики и математики для решения задач инженерной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- « Информатика»,
- « Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при прохождении модуля: «Комплексный экзамен по дисциплинам “Ядра” высшего инженерного образования».

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		
Аудиторные занятия, всего час.	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
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. Математические методы инженерного анализа Тема 1.1. Векторный анализ в инженерных задачах Тема 1.2. Системы линейных уравнений и матричные методы Тема 1.3. Итерационные численные методы Тема 1.4. Моделирование переходных процессов Тема 1.5. Статистический анализ экспериментальных данных Тема 1.6. Линейное программирование и простая оптимизация		12			12
Раздел 2. Информационные инструменты инженера Тема 2.1. Автоматизация расчётов: скрипты и шаблоны Тема 2.2. Сбор и визуализация данных Тема 2.3. Инженерная документация и версионный контроль		5			7

Итого в семестре:		17			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.	Анализ векторной схемы сил	Решение ситуационных задач	2		1
2.	Расчёт распределения нагрузок (СЛАУ)	Решение ситуационных задач	2		1
3.	Численное решение нелинейной задачи	Решение ситуационных задач	2		1
4.	Моделирование переходного процесса	Решение ситуационных задач	2		1
5.	Регрессионный анализ и оценка погрешности	Решение ситуационных задач	2		1
6.	Оптимизация распределения ресурсов	Решение ситуационных задач	2		1
7.	Скрипт автоматизации расчётов и отчётов	Решение ситуационных задач	2		2
8.	Сбор и визуализация данных с имитацией	Решение ситуационных задач	2		2
9.	Анализ и оформление инженерной документации	Решение ситуационных задач	1		2
Всего			17		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/ п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость , (час)	Из них практическо й подготовки, (час)	№ раздел а 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)	13	13
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	2	2
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	4	4а
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)
004.9 А 69	Анодина-Андриевская, Е.М. Основы информационных технологий: учебное пособие / Е. М. АнодинаАндриевская ; С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Издво ГУАП,	5

	2015.	
004 К 78	Красильникова, О.И. Информационные технологии: учебное пособие / учебное пособие ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 68 с	5
512 Б90	Булдырев, В. С. Линейная алгебра и функции многих переменных : учебное пособие / В. С. Булдырев, Б. С. Павлов ; Ленингр. ун-т им. А. А. Жданова. - Л. : Изд-во ЛГУ, 1985. - 496 с. - 1.40 р.	1

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 размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»

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
1.	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2.	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3.	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4.	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/suai), доступ по IP-адресам ГУАП
5.	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
6.	Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
7.	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ

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	14-06Г (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
2	Класс для групповых дискуссий	51-06-03 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035.	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

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; Тесты; Задачи.

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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– 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.	Что понимается под информационной технологией и каковы её основные структурные элементы?	УК-1.У.1
2.	Какие основные свойства информационных технологий необходимо учитывать при решении профессиональных задач?	УК-1.У.1
3.	Какие этапы включает системный анализ информационной технологии?	УК-1.У.1
4.	Как определить наиболее подходящую информационную технологию для решения поставленной задачи?	УК-1.У.1
5.	Как выполнить сравнительный анализ нескольких программных средств по заданным критериям?	УК-1.У.1
6.	Как выявить преимущества и ограничения используемой информационной технологии?	УК-1.У.1
7.	Как определить взаимосвязи между исходными данными, средствами их обработки и получаемыми результатами?	УК-1.У.2
8.	Как сформировать последовательность действий при решении вычислительной задачи с использованием информационных технологий?	УК-1.У.2
9.	Как оценить достоверность и корректность результатов компьютерной обработки данных?	УК-1.У.2
10.	Как использовать системный подход при выборе программного обеспечения для решения математической задачи?	УК-1.У.2
11.	Как обосновать выбор программной среды для обработки и анализа	УК-1.У.2

	исходных данных?	
12.	Как оценить эффективность применения информационной технологии при решении профессиональной задачи?	УК-1.У.2
13.	Какие математические методы используются при обработке и анализе инженерных данных?	УК-1.В.1
14.	Как выбрать математический метод для решения конкретной инженерной задачи?	УК-1.В.1
15.	Как оценить точность результатов математических расчётов?	УК-1.В.1
16.	Какие этапы включает подготовка исходных данных для компьютерной обработки?	УК-1.В.1
17.	Как выявить и устранить ошибки в исходных данных?	УК-1.В.1
18.	Как оценить влияние качества исходных данных на результаты вычислений?	УК-1.В.1
19.	Какие виды программного обеспечения применяются для решения инженерных задач?	УК-3.3.1
20.	Как определить критерии выбора программного обеспечения для инженерного проекта?	УК-3.3.1
21.	Как сравнить программные средства по функциональности, производительности и удобству применения?	УК-3.3.1
22.	Какие возможности электронных таблиц используются при решении инженерных задач?	УК-3.3.1
23.	Как организовать расчёт инженерной задачи с использованием электронных таблиц?	УК-3.3.1
24.	Как проверить правильность расчётов, выполненных в электронной таблице?	УК-3.3.1
25.	Какие возможности программирования применяются для автоматизации инженерных расчётов?	УК-3.У.1
26.	Как разработать алгоритм автоматизированного решения инженерной задачи?	УК-3.У.1
27.	Как оценить эффективность автоматизации вычислительных операций?	УК-3.У.1
28.	Что понимается под математической моделью инженерного объекта или процесса?	УК-3.У.1
29.	Какие этапы включает построение математической модели инженерной системы?	УК-3.У.1
30.	Как проверить адекватность математической модели реальному объекту?	УК-3.У.1
31.	Что понимается под компьютерным моделированием и каковы его основные этапы?	УК-3.В.1
32.	Как выбрать программные средства для компьютерного моделирования инженерной системы?	УК-3.В.1
33.	Как оценить достоверность результатов компьютерного моделирования?	УК-3.В.1
34.	Какие методы визуализации данных применяются при анализе результатов инженерных расчётов?	УК-3.В.1
35.	Как выбрать способ графического представления результатов расчётов или эксперимента?	УК-3.В.1
36.	Как оценить информативность и наглядность представленных результатов?	УК-3.В.1
37.	Какие методы статистической обработки данных применяются в инженерных исследованиях?	ОПК-1.3.1
38.	Как выбрать метод статистической обработки экспериментальных данных?	ОПК-1.3.1
39.	Как оценить статистическую достоверность полученных результатов?	ОПК-1.3.1
40.	Какие методы оптимизации могут применяться при решении инженерных задач?	ОПК-1.3.1
41.	Как выбрать метод оптимизации с учётом особенностей поставленной задачи?	ОПК-1.3.1
42.	Как оценить качество полученного оптимального решения?	ОПК-1.3.1
43.	Что понимается под информационной безопасностью при работе с	ОПК-1.У.1

	инженерными данными?	
44.	Какие методы защиты информации применяются при работе с профессиональными информационными системами?	ОПК-1.У.1
45.	Как оценить основные риски информационной безопасности при использовании программных средств?	ОПК-1.У.1
46.	Какие технологии хранения и обработки данных применяются в инженерной деятельности?	ОПК-1.У.1
47.	Как организовать структурированное хранение результатов инженерных расчётов и исследований?	ОПК-1.У.1
48.	Как обеспечить сохранность и возможность восстановления инженерных данных?	ОПК-1.У.1
49.	Что понимается под автоматизацией инженерной деятельности и каковы её основные задачи?	ОПК-1.В.1
50.	Как определить задачи, целесообразные для автоматизации в профессиональной деятельности?	ОПК-1.В.1
51.	Как оценить эффективность автоматизации инженерного процесса?	ОПК-1.В.1
52.	Как осуществить комплексный анализ информационных технологий, используемых для решения инженерной задачи?	ОПК-1.В.1
53.	Как обосновать выбор комплекса программных и информационных средств для решения профессиональной задачи?	ОПК-1.В.1
54.	Как оценить результативность выбранного технологического решения с учётом поставленной цели, ресурсов и ограничений?	ОПК-1.В.1

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Инструкция: прочитайте задание и выберите один правильный ответ. Что является основной целью информационной технологии? а) Увеличение объёма хранимой информации б) Обработка, хранение, передача и представление информации для решения задач в) Замена всех специалистов компьютерными системами г) Увеличение количества программного обеспечения	
2.	Инструкция: прочитайте задание и выберите один правильный ответ. Что необходимо учитывать при оценке эффективности выбранного технологического решения? а) Только стоимость программного обеспечения б) Только время выполнения расчётов в) Цель задачи, полученный результат, затраты, ресурсы и ограничения г) Только количество используемых программ	
3.	Инструкция: прочитайте задание и выберите один правильный ответ. Какой критерий наиболее важен при выборе программного обеспечения для решения инженерной задачи? а) Внешний вид интерфейса б) Количество доступных меню в) Соответствие функциональных возможностей поставленной задаче г) Размер установочного файла	
4.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.	

	1. Расположите этапы решения инженерной задачи с использованием информационных технологий в правильной последовательности: А) Формулировка цели и условий задачи В) Сбор и подготовка исходных данных С) Выбор метода и программного средства D) Получение и анализ результатов									
5.	Инструкция: прочитайте задание и выберите один правильный ответ. Что необходимо сделать в первую очередь при решении вычислительной задачи с использованием информационных технологий? а) Построить график результатов б) Определить исходные данные, цель и условия задачи в) Выбрать формат отчёта г) Установить несколько программ									
6.	Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Сопоставьте этап работы с инженерными данными и его характеристику: <table><tr><td>Этап работы</td><td>Характеристика</td></tr><tr><td>1. Сбор данных</td><td>а) Представление результатов в виде графиков, таблиц и диаграмм</td></tr><tr><td>2. Обработка данных</td><td>б) Получение исходной информации для последующего анализа</td></tr><tr><td>3. Визуализация данных</td><td>в) Выполнение расчётов, фильтрации и статистического анализа</td></tr></table>	Этап работы	Характеристика	1. Сбор данных	а) Представление результатов в виде графиков, таблиц и диаграмм	2. Обработка данных	б) Получение исходной информации для последующего анализа	3. Визуализация данных	в) Выполнение расчётов, фильтрации и статистического анализа	
Этап работы	Характеристика									
1. Сбор данных	а) Представление результатов в виде графиков, таблиц и диаграмм									
2. Обработка данных	б) Получение исходной информации для последующего анализа									
3. Визуализация данных	в) Выполнение расчётов, фильтрации и статистического анализа									
7.	Инструкция: прочитайте задание и выберите один правильный ответ. Что характеризует математическую модель инженерного объекта? а) Только внешний вид объекта б) Описание объекта с помощью математических зависимостей в) Перечень используемых материалов г) Технический паспорт устройства									
8.	Инструкция: прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы построения математической модели инженерного объекта в правильной последовательности: А) Определение объекта и цели моделирования В) Выбор основных параметров и установление взаимосвязей между ними С) Формирование математических зависимостей D) Проверка адекватности модели и анализ результатов									
9.	Инструкция: прочитайте задание и выберите один правильный ответ. Как наиболее корректно проверить адекватность математической модели? а) Увеличить количество параметров модели б) Сравнить результаты моделирования с экспериментальными или эталонными данными в) Изменить единицы измерения г) Исключить экспериментальные данные									
10.	Инструкция: прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы обработки экспериментальных данных в правильной последовательности: А) Получение и ввод исходных данных									

	В) Проверка и очистка данных от ошибок С) Статистическая обработка данных Д) Анализ и визуализация результатов									
11.	Инструкция: прочитайте задание и выберите один правильный ответ. Для чего используется визуализация инженерных данных? а) Для увеличения объёма исходных данных б) Для наглядного представления и анализа результатов в) Для замены всех расчётов г) Для уменьшения точности результатов									
12.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Сопоставьте вид программного обеспечения с его основным назначением: <table><tr><td>Вид программного обеспечения</td><td>Назначение</td></tr><tr><td>1. Электронные таблицы</td><td>а) Создание и исследование математических и компьютерных моделей</td></tr><tr><td>2. Системы математического моделирования</td><td>б) Выполнение табличных расчётов и обработка данных</td></tr><tr><td>3. САПР</td><td>в) Проектирование технических объектов и систем</td></tr></table>	Вид программного обеспечения	Назначение	1. Электронные таблицы	а) Создание и исследование математических и компьютерных моделей	2. Системы математического моделирования	б) Выполнение табличных расчётов и обработка данных	3. САПР	в) Проектирование технических объектов и систем	
Вид программного обеспечения	Назначение									
1. Электронные таблицы	а) Создание и исследование математических и компьютерных моделей									
2. Системы математического моделирования	б) Выполнение табличных расчётов и обработка данных									
3. САПР	в) Проектирование технических объектов и систем									
13.	Инструкция: прочитайте задание и выберите один правильный ответ. Какой метод позволяет оценить степень взаимосвязи между двумя случайными величинами? а) Корреляционный анализ б) Дискретизация в) Интерполяция г) Сортировка данных									
14.	Инструкция: прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите основные этапы решения инженерной задачи с использованием информационных технологий — от постановки задачи и подготовки исходных данных до анализа и оценки полученных результатов.									
15.	Инструкция: прочитайте задание и выберите один правильный ответ. Что является основной задачей автоматизации инженерных расчётов? а) Увеличение количества ручных операций б) Снижение эффективности вычислений в) Ускорение выполнения расчётов и уменьшение вероятности ошибок г) Исключение необходимости проверки результатов									
16.	Инструкция: прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы выбора программного средства для решения инженерной задачи в правильной последовательности: А) Определение требований к программному средству В) Выбор возможных программных решений С) Сравнение программ по заданным критериям Д) Обоснование и выбор наиболее подходящего средства									
17.	Инструкция: прочитайте задание и выберите один правильный ответ. Какой способ является наиболее эффективным для защиты инженерных данных от несанкционированного доступа? а) Хранение данных без пароля б) Использование средств аутентификации и разграничения прав доступа в) Размещение всех данных в открытом доступе г) Отказ от резервного копирования									
18.	Инструкция: прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Назовите и охарактеризуйте основные критерии выбора программного обеспечения для решения инженерной задачи. Объясните, как учитывать									

	функциональные возможности, точность, производительность и доступные ресурсы.	
--	---	--

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 (Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. 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

Требования к проведению практических занятий содержатся в методических указаниях, представленных в Личном кабинете.

11.2. 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 выполнение контрольных работ является элементом текущего контроля успеваемости и самостоятельной работы.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения

и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.3. 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.

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».

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