

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.А. Ненашев
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«25» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование устройств и систем»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Конструирование и технология электронных средств
Наименование направленности/ специализации	Проектирование и технология аэрокосмических приборов и электронных средств
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

(подпись, дата)

Е.М. Анодина-Андриевская
(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 «Математическое моделирование устройств и систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» направленности/специализации «Проектирование и технология аэрокосмических приборов и электронных средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

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

ОПК-3 «Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач»

ОПК-4 «Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач»

ПК-5 «Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ»

ПК-8 «Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением математического моделирования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (1 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков по разработке моделей устройств и систем.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3.2 знать цифровые инструменты, предназначенные для разработки проекта/решения задачи; методы и программные средства управления проектами УК-2.В.2 владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации общества
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.3.1 знать принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности ОПК-3.У.1 уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности ОПК-3.В.1 владеть методами математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.3.1 знать методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств, в том числе с использованием искусственного интеллекта ОПК-4.У.1 уметь осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности, в том числе с использованием искусственного интеллекта ОПК-4.В.1 владеть современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ПК-5.3.1 знать схемы и конструкции электронных средств различного функционального назначения ПК-5.У.1 уметь подготавливать технические задания на выполнение проектных работ ПК-5.В.1 владеть навыками разработки архитектуры электронных средств
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств	ПК-8.3.1 знать современные технологические процессы производства электронных средств ПК-8.У.1 уметь проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств ПК-8.В.1 владеть навыками подготовки технического задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Информатика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин: «Математическое и программное обеспечение исследований», «Моделирование технологических систем и процессов».

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
		№1
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	11	11
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	58	58
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.,	Экз.,

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 1					
Раздел 1. Введение. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе	4				6
Раздел 2. Понятие математического моделирования. Основные аспекты математического моделирования. Практическая значимость математического моделирования. Примеры математических моделей.	4				6
Раздел 3. Математические модели. Классификация моделей. Особенности построения математических моделей	4				6
Раздел 4. Построение математической модели. Выбор вида математической модели. Отбор факторов. Оценка параметров модели	4		6		6

Раздел 5. Парный регрессионный анализ. Понятие парной регрессии. Построение уравнения регрессии. Спецификация модели. Оценка параметров нелинейных моделей. Проверка качества уравнения регрессии.	4		6		6
Раздел 6. Статические модели. Построение статической модели технической системы. Анализ статической модели технической системы	4		8		10
Раздел 7. Динамические модели. Построение динамической модели технической системы. Анализ динамической модели технической системы	4		8		12
Раздел 8. Прогнозирование состояния технических систем. Цель и задачи прогнозирования.	6		6		6
Итого в семестре:	34		34		58
Итого	34	0	34		58

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Введение. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе
2	Понятие математического моделирования. Основные аспекты математического моделирования. Практическая значимость математического моделирования. Примеры математических моделей.
3	Математические модели. Классификация моделей. Особенности построения математических моделей
4	Построение математической модели. Выбор вида математической модели. Отбор факторов. Оценка параметров модели
5	Парный регрессионный анализ. Понятие парной регрессии. Построение уравнения регрессии. Спецификация модели. Оценка параметров нелинейных моделей. Проверка качества уравнения регрессии.
6	Статические модели. Построение статической модели технической системы. Анализ статической модели технической системы
7	Динамические модели. Построение динамической модели технической системы. Анализ динамической модели технической системы
8	Прогнозирование состояния технических систем. Цель и задачи прогнозирования.

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	№ раздела
-------	---------------------------	----------------------------	---------------------	---------------------	-----------

				подготовки, (час)	дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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
Семестр 1				
1	Программная реализация статической модели	8	8	6
2	Исследование статической модели	8	8	6
3	Программная реализация динамической модели	8	8	7
4	Исследование динамической модели	8	8	7
5	Сравнительный анализ построенных моделей	2	2	7
Всего		34		

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 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	18	18
Всего:	58	58

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)
<u>Библиотека</u> <u>ГУАП</u>	Монаков, А.А. Математическое моделирование радиотехнических систем : учебное пособие / А. А. Монаков. - СПб. : Лань, 2016. - 146 с.	
<u>Библиотека</u> <u>ГУАП</u>	Анодина-Андриевская, Е.М. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / Е. М. Анодина-Андриевская ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 47 с.	
<u>Библиотека</u> <u>ГУАП</u>	Дик, О.Е. Математическое моделирование и приложения в среде MATLAB : учебное пособие / О. Е. Дик, А. О. Смирнов, Е. Г. Семенова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 69 с.	

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 ¹ размещены <u>внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»</u>

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	<i>Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена</i>

¹ Разработчик может перечислить конкретные элементы электронного курса, например: задания для подготовки к занятиям, методические рекомендации для самостоятельной подготовки, учебно-методические материалы по темам, мультимедийные презентации по темам, извлечения из нормативно-правовых актов и т.п.

	в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3	LibreOffice 5 (Лицензия LGPLv3)
4	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)
5	MozillaFirefox(лицензии GPL/LGPL/MPL)

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 таблице12.

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	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

	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.	
--	---	--

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты*; Задачи; Тесты.

Примечание: *экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– 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
1.	Понятие математического моделирования.	УК-1.В.1
2.	Основные аспекты математического моделирования.	УК-1.В.2
3.	Практическая значимость математического моделирования	УК-2.3.2
4.	Примеры математических моделей	УК-2.В.2
5.	Математические модели.	ОПК-3.3.1
6.	Классификация моделей.	ОПК-3.У.1
7.	Особенности построения математических моделей	ОПК-3.В.1
8.	Построение математической модели.	ОПК-4.3.1
9.	Выбор вида математической модели.	ОПК-4.У.1
10.	Отбор факторов.	ОПК-4.В.1
11.	Оценка параметров модели	ПК-5.3.1
12.	Парный регрессионный анализ.	ПК-5.У.1
13.	Понятие парной регрессии.	ПК-5.В.1
14.	Построение уравнения регрессии. Спецификация модели.	ПК-8.3.1
15.	Оценка параметров нелинейных моделей.	ПК-8.У.1
16.	Проверка качества уравнения регрессии.	ПК-8.В.1
17.	Статические модели	УК-1.В.1
18.	Построение статической модели технической системы	УК-1.В.2
19.	Анализ статической модели технической системы	УК-2.3.2
20.	Динамические модели	УК-2.В.2
21.	Построение динамической модели технической системы	ОПК-3.3.1
22.	Анализ динамической модели технической системы	ОПК-3.У.1
23.	Прогнозирование состояния технических систем	ОПК-3.В.1
24.	Цель и задачи прогнозирования	ОПК-4.3.1

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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 текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между понятием и его определением: А) Системный подход — 1) Комплексное рассмотрение элементов системы и взаимосвязей между ними В) Критический анализ — 2) Оценка обоснованности утверждений, данных и выводов С) Стратегия — 3) Последовательность действий, направленных на достижение поставленной цели Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	УК-1.В.1
2.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Объясните, почему системный подход необходим при решении сложных инженерных и управленческих задач.	УК-1.В.1
3.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между действием и его назначением при анализе проблемной ситуации: А) Формализация проблемы — 1) Уточнение сущности проблемы, ограничений и исходных условий В) Анализ альтернатив — 2) Сравнение возможных вариантов по установленным критериям С) Выбор стратегии — 3) Определение наиболее предпочтительного направления действий Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	УК-1.В.2
4.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите порядок выработки стратегии действий при наличии нескольких альтернативных решений проблемной ситуации.	УК-1.В.2
5.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ. Какой этап жизненного цикла проекта включает анализ достижимости целей, сроков и ресурсов? А) Планирование В) Завершение проекта С) Контроль исполнения D) Мотивация команды	УК-2.3.2
6.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие действия относятся к функциям управления проектом? А) Формирование проектной команды В) Планирование сроков и ресурсов С) Мониторинг выполнения задач D) Игнорирование выявленных отклонений	УК-2.3.2
7.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между процессом управления проектом и его назначением: А) Инициация — 1) Обоснование необходимости проекта и определение целей В) Планирование — 2) Разработка графика, бюджета и структуры работ С) Контроль исполнения — 3) Оценка прогресса и управление изменениями Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	УК-2.В.2
8.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Обоснуйте необходимость контроля каждого этапа жизненного цикла проекта и опишите способы корректировки плана при выявлении отклонений.	УК-2.В.2
9.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ.	ОПК-3.3.1

	Что является признаком эффективного использования новой информации в инженерной деятельности? А) Механическое копирование готовых решений В) Упрощение технической документации С) Применение актуальных научных публикаций, патентов и стандартов для совершенствования решения D) Исключение этапа анализа требований	
10.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие источники информации являются предпочтительными при поиске новых инженерных решений? А) Научные журналы и материалы конференций В) Патенты С) Нормативные документы и стандарты D) Непроверенные публикации без указания источников	ОПК-3.3.1
11.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы внедрения нового инженерного подхода в логической последовательности: А) Изучение существующих решений и анализ источников В) Формулировка новой идеи С) Проверка жизнеспособности идеи с помощью расчетов, моделирования или эксперимента D) Реализация решения в проекте	ОПК-3.У.1
12.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите порядок поиска, отбора и практического применения новой информации при решении инженерной задачи.	ОПК-3.У.1
13.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между видом деятельности и ее результатом: А) Поиск новой информации — 1) Расширение знаний по рассматриваемой проблеме В) Генерация идеи — 2) Формирование оригинального инженерного подхода С) Анализ эффективности — 3) Оценка преимуществ и ограничений нового решения Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	ОПК-3.В.1
14.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Обоснуйте применение нового подхода к решению инженерной задачи и укажите критерии оценки его эффективности.	ОПК-3.В.1
15.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ. Какое утверждение наиболее точно характеризует алгоритм? А) Фрагмент программного кода, вызываемый из другого места программы В) Множество однотипных элементов данных С) Четкая последовательность действий, выполнение которой приводит к заранее определенному результату D) Именованная область данных на носителе информации	ОПК-4.3.1
16.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие задачи могут решаться с помощью специализированного программно-математического обеспечения? А) Построение математических моделей В) Численные расчеты С) Анализ и обработка данных D) Автоматическое принятие любых инженерных решений без исходных требований	ОПК-4.3.1
17.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Установите правильную последовательность стадий построения и реализации алгоритма: А) Постановка задачи В) Разработка алгоритма С) Проверка правильности алгоритма D) Реализация алгоритма E) Анализ результатов и сложности алгоритма	ОПК-4.У.1
18.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите порядок разработки программно-математического модуля для решения инженерной задачи.	ОПК-4.У.1
19.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между понятием и его определением: А) Алгоритм — 1) Четкая последовательность действий, приводящая к определенному результату	ОПК-4.В.1

	В) Математическая модель — 2) Приближенное описание системы, объекта или процесса математическими средствами С) Функциональная схема — 3) Документ, разъясняющий процессы, протекающие в функциональных цепях изделия Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	
20.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите, как проверить корректность математической модели и программной реализации инженерной задачи.	ОПК-4.В.1
21.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ. Системой называется: А) Фрагмент программного кода, к которому можно обратиться из другого места программы В) Множество расположенных в памяти однотипных элементов С) Последовательность операторов цикла Д) Множество взаимосвязанных элементов, образующих целостность	ПК-5.3.1
22.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие элементы относятся к основным результатам системного проектирования? А) Структура системы В) Функциональные связи между элементами С) Математическая или информационная модель Д) Случайный набор несвязанных решений	ПК-5.3.1
23.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Установите правильную последовательность стадий разработки конструкторской документации: А) Техническое предложение В) Эскизный проект С) Технический проект Д) Рабочая документация	ПК-5.У.1
24.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите порядок построения функциональной схемы технической системы на основе заданных требований.	ПК-5.У.1
25.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между понятием и его содержанием: А) Функциональная схема — 1) Документ, разъясняющий процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или изделия в целом В) Алгоритм — 2) Четкая последовательность действий, выполнение которой приводит к заранее известному результату С) Математическая модель — 3) Приближенное описание системы, объекта или процесса математическими средствами Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	ПК-5.В.1
26.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Дайте определение функциональной схемы и опишите ее назначение при проектировании технической системы.	ПК-5.В.1
27.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ. Алгоритмом называется: А) Фрагмент программного кода, вызываемый из другого места программы В) Множество расположенных в памяти однотипных элементов С) Последовательность операторов, повторяемых в цикле Д) Четкая последовательность действий, выполнение которой дает заранее известный результат	ПК-8.3.1
28.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие признаки характерны для математической модели технического объекта? А) Отражает существенные свойства объекта В) Может быть выражена математическими зависимостями С) Используется для исследования поведения объекта Д) Всегда полностью совпадает с реальным объектом во всех деталях	ПК-8.3.1
29.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Установите правильную последовательность стадий построения алгоритма: А) Постановка задачи В) Разработка алгоритма С) Проверка правильности алгоритма Д) Реализация алгоритма Е) Анализ алгоритма и его сложности	ПК-8.У.1

30.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите порядок построения и проверки математической модели технического объекта.	ПК-8.У.1
31.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между понятием и его определением: А) Функциональная схема — 1) Документ, разъясняющий процессы, протекающие в функциональных цепях изделия В) Техническое предложение — 2) Совокупность проектной документации с техническим и технико-экономическим обоснованием целесообразности разработки С) Математическая модель — 3) Приближенное математическое описание системы, объекта или процесса Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	ПК-8.В.1
32.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Дайте определение алгоритма и объясните его роль при проектировании технических систем.	ПК-8.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 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: соответствует содержанию дисциплины (таблица 3).

Методические указания по освоению лекционного материала представлены в Личном кабинете.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Методические указания по прохождению лабораторных работ представлены в Личном кабинете.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Не предусмотрено.

11.4. 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.

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).

Методические указания для выполнения лабораторных работ представлены в Личном кабинете.

11.5. 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.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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