

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)
«20» февраля 2025 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	Проектирование и конструирование встраиваемых систем для космического и ракетного оборудования
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

(подпись, дата)

Е.М. Анодина-Андриевская
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«17» февраля 2025г, протокол № 6/25

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 «Проектирование и конструирование встраиваемых систем для космического и ракетного оборудования». 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-6 «Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ»

ПК-13 «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.

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	ОПК-4 Способен	ОПК-4.3.1 знать методы расчета,

компетенции	разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	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-6 Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ПК-6.3.1 знать схемы и конструкции электронных средств различного функционального назначения ПК-6.У.1 уметь подготавливать технические задания на выполнение проектных работ ПК-6.В.1 владеть навыками разработки архитектуры электронных средств
Профессиональные компетенции	ПК-13 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств	ПК-13.3.1 знать современные технологические процессы производства электронных средств ПК-13.У.1 уметь проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств ПК-13.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.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 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	17	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 подготовки, (час)	№ раздела 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. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала	20	20

дисциплины (ТО)		
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. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.396.9 М 77	Монаков, А.А. Математическое моделирование радиотехнических систем : учебное пособие / А. А. Монаков. - СПб. : Лань, 2016. - 146 с.	10
004.4 А 69	Анодина-Андриевская, Е.М. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / Е. М. Анодина-Андриевская ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 47 с.	6
519.6/8 Д 45	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.	5

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
http://lib.aanet.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 26 и №27 от 31.01.2021 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058 от 27.02.2023 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от 29.05.2023

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория	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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
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-6.3.1
12	Парный регрессионный анализ.	ПК-6.У.1
13	Понятие парной регрессии.	ПК-6.В.1
14	Построение уравнения регрессии. Спецификация модели.	ПК-13.3.1
15	Оценка параметров нелинейных моделей.	ПК-13.У.1
16	Проверка качества уравнения регрессии.	ПК-13.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 курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Компетенция
1.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какой из подходов лежит в основе системного анализа сложной технической задачи? А) Упрощение всех параметров до минимума В) Исследование системы как совокупности взаимосвязанных элементов	УК-1

	<p>С) Игнорирование второстепенных факторов D) Выделение случайных параметров и анализ по отдельности</p>							
2.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p> <p>Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов Какие действия относятся к критическому анализу проблемной ситуации? A) Определение всех заинтересованных сторон B) Подразделение системы на подсистемы C) Сравнение возможных решений по эффективности D) Выбор первого доступного варианта</p>	УК-1						
3.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p>Расположите этапы системного анализа в логической последовательности: A) Выявление и формализация проблемы B) Построение модели ситуации C) Анализ взаимосвязей и ограничений D) Разработка стратегии решения</p>	УК-1						
4.	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между понятием и его определением: A) Системный подход → 1) Комплексное рассмотрение всех элементов и связей B) Критический анализ → 2) Оценка обоснованности утверждений и выводов C) Стратегия → 3) Последовательность действий для достижения цели</p> <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	A	B	C				УК-1
A	B	C						
5.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</p> <p>Почему системный подход важен при решении инженерных и управленческих задач?</p>	УК-1						
6.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</p> <p>Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какой этап жизненного цикла проекта включает в себя анализ</p>	УК-2						

	<p>достижимости целей, сроков и ресурсов?</p> <p>А) Планирование В) Завершение проекта С) Контроль исполнения D) Мотивация команды</p>							
7.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p> <p>Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов</p> <p>Какие действия относятся к функциям управления проектом?</p> <p>А) Формирование проектной команды В) Подготовка коммерческого предложения С) Мониторинг выполнения задач D) Утверждение проектной документации</p>	УК-2						
8.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p>Расположите стадии жизненного цикла проекта в правильной последовательности:</p> <p>А) Инициация В) Планирование С) Реализация D) Завершение</p>	УК-2						
9.	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между процессом управления и его функцией:</p> <p>А) Инициация проекта → 1) Обоснование необходимости проекта и определение целей В) Планирование → 2) Разработка графика, бюджета и структуры работ С) Контроль исполнения → 3) Оценка прогресса, управление изменениями</p> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" data-bbox="499 1731 1023 1812"> <tr> <td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	А	В	С				УК-2
А	В	С						
10.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</p> <p>Почему важно контролировать каждый этап жизненного цикла проекта?</p>	УК-2						
11.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</p>	ОПК-3						

	<p>Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Что является признаком эффективного использования новой информации в инженерной деятельности? А) Механическое копирование решений из интернет-источников В) Упрощение технической документации С) Применение знаний из новейших публикаций и патентов для улучшения конструкции D) Исключение этапа анализа требований</p>							
12.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p> <p>Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов Какие источники информации считаются достоверными для поиска новых инженерных решений? А) Научные журналы и конференции В) Социальные сети С) Патенты и стандарты D) Блоги с сомнительной репутацией</p>	ОПК-3						
13.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p>Расположите этапы внедрения нового инженерного подхода в логической последовательности: А) Изучение существующих решений и анализ литературы В) Формулировка новой идеи С) Проверка жизнеспособности идеи (моделирование, расчеты, эксперименты) D) Реализация решения в проекте</p>	ОПК-3						
14.	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между видом деятельности и её результатом: А) Поиск новой информации → 1) Расширение знаний по теме В) Генерация идеи → 2) Предложение оригинального инженерного подхода С) Анализ эффективности → 3) Оценка преимуществ нового решения</p> <p><i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i></p> <table border="1" data-bbox="499 1951 1021 2029"> <tr> <td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	А	В	С				ОПК-3
А	В	С						
15.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый</p>	ОПК-3						

	<p>вариант ответа.</p> <p>Почему важно уметь предлагать новые подходы к решению инженерных задач?</p>	
16.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</p> <p>Системой называется:</p> <p>А) Фрагмент программного кода, к которому можно обратиться из другого места программы;</p> <p>В) Множество расположенных в памяти друг за другом элементов одного типа, которыми можно оперировать как группой;</p> <p>С) Последовательность операторов, повторяемых в процессе выполнения оператора цикла;</p> <p>Д) Множество элементов, взаимосвязанных друг с другом</p>	ПК-6
17.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</p> <p>Алгоритмом называется:</p> <p>А) Фрагмент программного кода, к которому можно обратиться из другого места программы;</p> <p>В) Множество расположенных в памяти друг за другом элементов одного типа, которыми можно оперировать как группой;</p> <p>С) Последовательность операторов, повторяемых в процессе выполнения оператора цикла;</p> <p>Д) Четкая последовательность действий, выполнение которой дает заранее известный результат.</p>	ПК-13
18.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p> <p>Алгоритмом называется:</p> <p>А) Фрагмент программного кода, к которому можно обратиться из другого места программы;</p> <p>В) Множество расположенных в памяти друг за другом элементов одного типа, которыми можно оперировать как группой;</p> <p>С) Четкая последовательность действий, выполнение которой дает заранее известный результат;</p> <p>Д) Именованная область данных на носителе информации.</p>	ПК-6
19.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p> <p>Модель называется стохастической (вероятностной,</p>	ПК-13

	<p>случайной), А) Если в качестве аргумента выступает пространственная координата; В) Если в модели среди величин имеются случайные; С) Если в модели среди величин нет случайных; Д) Если процесс развивается одновременно и во времени, и в пространстве.</p>													
20.	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие:</p> <table><tr><td>А) Функциональная схема</td><td>1) четкая последовательность действий, выполнение которой дает заранее известный результат</td></tr><tr><td>В) Алгоритм</td><td>2) документ, разъясняющий процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или изделия в целом;</td></tr><tr><td>С) Математическая модель</td><td>3) приближённое описание системы, объекта или процесса, выраженное математическими символами</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А) Функциональная схема	1) четкая последовательность действий, выполнение которой дает заранее известный результат	В) Алгоритм	2) документ, разъясняющий процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или изделия в целом;	С) Математическая модель	3) приближённое описание системы, объекта или процесса, выраженное математическими символами	А	В	С				ПК-6
А) Функциональная схема	1) четкая последовательность действий, выполнение которой дает заранее известный результат													
В) Алгоритм	2) документ, разъясняющий процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или изделия в целом;													
С) Математическая модель	3) приближённое описание системы, объекта или процесса, выраженное математическими символами													
А	В	С												
21.	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие:</p> <table><tr><td>А) Функциональная схема</td><td>1) совокупность проектной конструкторской документации, содержащей техническое и технико-экономическое обоснование целесообразности разработки проекта и уточняющей требования к разрабатываемому изделию</td></tr><tr><td>В) Техническое предложение</td><td>2) документ, разъясняющий процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или изделия в целом;</td></tr><tr><td>С) Математическая модель</td><td>3) приближённое описание системы, объекта или процесса, выраженное математическими символами</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими</p>	А) Функциональная схема	1) совокупность проектной конструкторской документации, содержащей техническое и технико-экономическое обоснование целесообразности разработки проекта и уточняющей требования к разрабатываемому изделию	В) Техническое предложение	2) документ, разъясняющий процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или изделия в целом;	С) Математическая модель	3) приближённое описание системы, объекта или процесса, выраженное математическими символами	ПК-13						
А) Функциональная схема	1) совокупность проектной конструкторской документации, содержащей техническое и технико-экономическое обоснование целесообразности разработки проекта и уточняющей требования к разрабатываемому изделию													
В) Техническое предложение	2) документ, разъясняющий процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или изделия в целом;													
С) Математическая модель	3) приближённое описание системы, объекта или процесса, выраженное математическими символами													

	буквами:							
	<table> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	A	B	C				
A	B	C						
22.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p>Установите правильную последовательность стадий разработки конструкторской документации:</p> <p>A) Техническое предложение B) Эскизный проект C) Технический проект D) Рабочая документация</p>	ПК-6						
23.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p>Установите правильную последовательность стадий построения алгоритма:</p> <p>A) Постановка задачи B) Разработка алгоритма C) Проверка правильности алгоритма D) Реализация алгоритма E) Анализ алгоритма и его сложности</p>	ПК-13						
24.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</p> <p>Опишите, что такое функциональная схема.</p>	ПК-6						
25.	<p>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</p> <p>Опишите, что такое алгоритм.</p>	ПК-13						

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 участию в семинарах

Не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Не предусмотрено.

11.4. 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.

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

Не предусмотрено.

11.6. 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.

11.7. 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.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Экзамен - это

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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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