

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

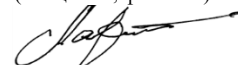
Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.П. Ларин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«15» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерные технологии в приборостроении»

(Наименование дисциплины)


Код направления подготовки/ специальности	12.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности	Технология аэрокосмического приборостроения
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2021

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
«17» мая 2021 г., протокол № 9/21

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.01(02)

проф., д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.П. Ларин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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


(подпись, дата)

О.Л. Балышева
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Компьютерные технологии в приборостроении» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.01 «Приборостроение» направленности «Технология аэрокосмического приборостроения». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

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

ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

ОПК-5 «Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с использованием компьютерных технологий в приборостроении.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Компьютерные технологии в приборостроении» является обучение студентов основным понятиям, моделям и методам компьютерных технологий.

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий УК-1.3.2 знать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, принципы обобщения информации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.В.1 владеть навыками применения общинженерных знаний при решении практических задач, связанных с профессиональной деятельностью
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач	ОПК-4.3.1 знать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности ОПК-4.У.1 уметь выбирать и использовать в профессиональной деятельности компьютерное и сетевое

	профессиональной деятельности	оборудование, программное обеспечение ОПК-4.В.1 владеть навыками использования современных систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ОПК-5.3.1 знать современное программное обеспечение для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей ОПК-5.У.1 уметь разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями ОПК-5.В.1 владеть современными средствами автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении дисциплины «Информатика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин «Информационные основы технологического проектирования», «Основы математического моделирования технологических процессов и систем», «АСТПП и САПР-ТП», «Основы искусственного интеллекта и экспертных систем».

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	
		№2	№3
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	3/ 108	1/ 36
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	68	51	17
в том числе:			
лекции (Л), (час)	17	17	
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17	
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17	
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
экзамен, (час)			
Самостоятельная работа, всего (час)	76	57	19

Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.,	Дифф. Зач.	
---	-------------	------------	--

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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Предмет, цель и содержание дисциплины. Тема 1.1. Компьютерные технологии: понятийная и структурная характеристика. Тема 1.2. Многозначность понятия компьютерной технологии. Тема 1.3. Системная характеристика компьютерной технологии. Тема 1.4. Свойства и основные направления развития компьютерных технологий.	2				17
Раздел 2. Программные среды конечного пользователя. Тема 2.1. Текстовые редакторы. Тема 2.2. Табличные процессоры.	4	7			20
Раздел 3. Системы автоматизации математических расчетов. 3.1. Интегрированная программная система Eureka. 3.2. Система компьютерной алгебры Mathcad. 3.3. Система компьютерной алгебры Maple. 3.4. Система Derive. 3.5. Система автоматизации математических расчетов MATLAB. 3.6. Система компьютерной алгебры Mathematica. 3.7. Интегрированная система комплексного статистического анализа и обработки данных Statistica.	11	10	17		20
Итого в семестре:	17	17	17		57
Семестр 3					
Выполнение курсовой работы				17	
Итого в семестре:				17	19
Итого	17	17	17	17	76

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	Предмет, цель и содержание дисциплины. Компьютерные технологии: понятийная и структурная характеристика. Многозначность понятия компьютерной технологии. Системная характеристика компьютерной технологии. Свойства и основные направления развития компьютерных технологий
2	Программные среды конечного пользователя. Текстовые редакторы. Табличные процессоры.
3	Системы автоматизации математических расчетов. Интегрированная программная система Eureka. Система компьютерной алгебры Mathcad. Система компьютерной алгебры Maple. Система Derive. Система автоматизации математических расчетов MATLAB. Система компьютерной алгебры Mathematica. Интегрированная система комплексного статистического анализа и обработки данных Statistica.

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 2					
1	Текстовые редакторы	Решение практических задач	2	2	2
2	Табличные процессоры	Решение практических задач	2	2	2
3	Работа с системой MATLAB в режиме прямых вычислений	Решение практических задач	2	2	3
4	Операции с векторами и	Решение практических задач	2	2	3

	матрицами в системе MATLAB				
5	Основы программирования в системе MATLAB	Решение практических задач	3	3	3
6	Графические средства системы MATLAB	Решение практических задач	3	3	3
7	Работа с функциями пользователя в системе MATLAB	Решение практических задач	3	3	3
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 практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2				
1	Работа с системой MATLAB в режиме прямых вычислений	3	3	3
2	Операции с векторами и матрицами в системе MATLAB	3	3	3
3	Основы программирования в системе MATLAB	3	3	3
4	Графические средства системы MATLAB	4	4	3
5	Работа с функциями пользователя в системе MATLAB	4	4	3
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы: «Применение современных компьютерных технологий в научной и производственной деятельности».

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

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 2, час	Семестр 3, час
----------------------------	------------	----------------	----------------

1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		30	
Курсовое проектирование (КП, КР)			19
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		27	
Всего:	76	57	19

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)
004.9 А 69	Анодина-Андриевская, Е.М. Основы информационных технологий: учебное пособие / Е. М. Анодина-Андриевская ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015.	5
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.	50
004.4 К 52	Ключарев, А.А. Информатика. Алгоритмизация и структурное программирование в среде MATLAB: учебное пособие / А. А. Ключарев, А. А. Фоменкова, А. В. Туманова ; ред. А. А. Ключарев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019	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 № 27, №28 от 27.01.2021 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 071 от 24.02.2021 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 070 от 24.02.2021
---	--

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 таблице 12.

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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов.
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

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»	<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
	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	Компьютерные технологии: понятийная и структурная характеристика	УК-1.3.1
2	Многозначность понятия компьютерной технологии.	ОПК-1.В.1
3	Свойства и основные направления развития компьютерных технологий	УК-1.3.2
4	Текстовые редакторы	ОПК-5.3.1
5	Табличные процессоры	ОПК-5.У.1
6	Интегрированная программная система Eureka	ОПК-4.3.1
7	Система компьютерной алгебры Mathcad	ОПК-4.3.1
8	Система компьютерной алгебры Maple	ОПК-4.3.1
9	Система Derive	ОПК-4.3.1
10	Система компьютерной алгебры Mathematica	ОПК-4.3.1
11	Интегрированная система комплексного статистического анализа и обработки данных Statistica	ОПК-4.3.1
12	Система автоматизации математических расчетов MATLAB	ОПК-4.У.1
13	Операции с векторами и матрицами в системе MATLAB	ОПК-4.В.1
14	Программирование в системе MATLAB	ОПК-4.В.1
15	Графические средства системы MATLAB	ОПК-4.В.1
16	Работа с функциями пользователя в системе MATLAB	ОПК-4.В.1
17	Вызов системы MATLAB	ОПК-4.В.1
18	Выход из системы MATLAB	ОПК-4.В.1
19	Рабочий стол (desktop) системы MATLAB	ОПК-4.В.1
20	Простые вычисления в MATLAB	ОПК-4.В.1
21	Ввод значений векторов и матриц	ОПК-4.В.1
22	Создание матриц специального вида	ОПК-4.В.1
23	Операции с векторами и матрицами	ОПК-4.В.1
24	Функции обработки данных	ОПК-4.В.1
25	Файлы-сценарии и файлы-функции	ОПК-4.В.1
26	Ввод данных в MATLAB	ОПК-4.В.1
27	Вычислительные и логические операции	ОПК-4.В.1
28	Условные операторы	ОПК-4.В.1
29	Операторы цикла	ОПК-4.В.1
30	Команды для работы с файлами и данными в оперативной памяти компьютера	ОПК-4.В.1
31	Построение графиков отрезками прямых	ОПК-4.В.1
32	Графики в логарифмическом масштабе	ОПК-4.В.1
33	Графики в полулогарифмическом масштабе	ОПК-4.В.1
34	Столбцовые диаграммы	ОПК-4.В.1
35	Гистограммы	ОПК-4.В.1
36	Лестничные графики	ОПК-4.В.1
37	Графики с зонами погрешности	ОПК-4.В.1
38	Графики дискретных отсчетов функции	ОПК-4.В.1
39	Визуализация в полярной системе координат	ОПК-4.В.1
40	Визуализация векторов	ОПК-4.В.1
41	График проекций векторов на плоскость	ОПК-4.В.1
42	Контурные графики	ОПК-4.В.1
43	Создание массивов данных для трехмерной графики	ОПК-4.В.1
44	Графики поверхностей	ОПК-4.В.1
45	Сетчатые 3D-графики с окраской	ОПК-4.В.1
46	Построение поверхности с окраской	ОПК-4.В.1

47	Команды оформления графиков	ОПК-5.В.1
----	-----------------------------	-----------

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
1	Вычисление минимумов функций в MATLAB
2	Аппроксимация производных в MATLAB
3	Решение дифференциальных уравнений в MATLAB
4	Численное интегрирование в MATLAB
5	Математические операции с полиномами в MATLAB
6	Решение систем линейных уравнений в MATLAB
7	Геометрический анализ данных в MATLAB
8	Интерполяция и аппроксимация данных в MATLAB
9	Преобразование Фурье в MATLAB
10	Свертка и дискретная фильтрация в MATLAB
11	Работа с файлами изображений в MATLAB
12	Объектно-ориентированное программирование в MATLAB

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	Компьютерные технологии: понятийная и структурная характеристика	УК-1.3.1
2	Мнозначность понятия компьютерной технологии.	ОПК-1.В.1
3	Свойства и основные направления развития компьютерных технологий	УК-1.3.2
4	Текстовые редакторы	ОПК-5.3.1
5	Табличные процессоры	ОПК-5.У.1
6	Интегрированная программная система Eureka	ОПК-4.3.1
7	Система компьютерной алгебры Mathcad	ОПК-4.3.1
8	Система компьютерной алгебры Maple	ОПК-4.3.1
9	Система Derive	ОПК-4.3.1
10	Система компьютерной алгебры Mathematica	ОПК-4.3.1
11	Интегрированная система комплексного статистического анализа и обработки данных Statistica	ОПК-4.3.1
12	Система автоматизации математических расчетов MATLAB	ОПК-4.У.1
13	Операции с векторами и матрицами в системе MATLAB	ОПК-4.В.1
14	Программирование в системе MATLAB	ОПК-4.В.1
15	Графические средства системы MATLAB	ОПК-4.В.1
16	Работа с функциями пользователя в системе MATLAB	ОПК-4.В.1
17	Вызов системы MATLAB	ОПК-4.В.1
18	Выход из системы MATLAB	ОПК-4.В.1
19	Рабочий стол (desktop) системы MATLAB	ОПК-4.В.1
20	Простые вычисления в MATLAB	ОПК-4.В.1

21	Ввод значений векторов и матриц	ОПК-4.В.1
22	Создание матриц специального вида	ОПК-4.В.1
23	Операции с векторами и матрицами	ОПК-4.В.1
24	Функции обработки данных	ОПК-4.В.1
25	Файлы-сценарии и файлы-функции	ОПК-4.В.1
26	Ввод данных в MATLAB	ОПК-4.В.1
27	Вычислительные и логические операции	ОПК-4.В.1
28	Условные операторы	ОПК-4.В.1
29	Операторы цикла	ОПК-4.В.1
30	Команды для работы с файлами и данными в оперативной памяти компьютера	ОПК-4.В.1
31	Построение графиков отрезками прямых	ОПК-4.В.1
32	Графики в логарифмическом масштабе	ОПК-4.В.1
33	Графики в полулогарифмическом масштабе	ОПК-4.В.1
34	Столбцовые диаграммы	ОПК-4.В.1
35	Гистограммы	ОПК-4.В.1
36	Лестничные графики	ОПК-4.В.1
37	Графики с зонами погрешности	ОПК-4.В.1
38	Графики дискретных отсчетов функции	ОПК-4.В.1
39	Визуализация в полярной системе координат	ОПК-4.В.1
40	Визуализация векторов	ОПК-4.В.1
41	График проекций векторов на плоскость	ОПК-4.В.1
42	Контурные графики	ОПК-4.В.1
43	Создание массивов данных для трехмерной графики	ОПК-4.В.1
44	Графики поверхностей	ОПК-4.В.1
45	Сетчатые 3D-графики с окраской	ОПК-4.В.1
46	Построение поверхности с окраской	ОПК-4.В.1
47	Команды оформления графиков	ОПК-5.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

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.

Студент должен посещать лекции и не опаздывать к их началу. Рекомендуется ведение собственного рукописного конспекта. Во время лекции студент не должен пользоваться различного рода электронными устройствами, если на это он не получил специального разрешения преподавателя или если преподаватель его об этом попросил. Разговоры в аудитории разрешены только во время проведения интерактивных занятий.

Структура предоставления лекционного материала: соответствует содержанию дисциплины (таблица 3).

Методические указания по освоению лекционного материала представлены в системе LMS: <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=479>.

11.1. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах
Не предусмотрено.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся 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 системе LMS: <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=479>.

11.3. 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 для выполнения лабораторных работ представлены в системе LMS: <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=479>.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Представлены в системе LMS: <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=479>.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Представлены в системе LMS: <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=479>.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Представлены в системе LMS: <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=479>.

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

Курсовая работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Представлена в системе LMS: <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=479>.

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Представлены в системе LMS: <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=479>.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

Методические указания для выполнения самостоятельной работы представлены в системе LMS: <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=479>.

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

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемый в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с 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».

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