

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)



/

(подпись)

«21» 06 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические пакеты аналитических вычислений»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	01.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная математика и информатика
Наименование направленности	Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

21.06.23

д.ф.-м.н.,доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

« 21 » июня 2023 г, протокол № 06/2

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н.,доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

21.06.23

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 01.03.02(01)

профессор, д.т.н., доцент

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

21.06.23

Л.П. Вершнина

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц.,к.ф.-м.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

21.06.23

Ю.А. Новикова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математические пакеты аналитических вычислений» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций»

ПК-5 «Способен использовать современные информационные технологии, стандартные средства автоматизации расчетов и проектирования в разработке проектов автоматизации наукоемких производств»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением пакета аналитических вычислений Wolfram Mathematica.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия и самостоятельная подготовка 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 «Математические пакеты аналитических вычислений» является получение обучающимися навыков в области применения пакетов аналитических вычислений при проведении учебных и научных исследований на примере пакета символьных вычислений Wolfram Mathematica.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	ПК-3.3.1 знать методы планирования эксперимента; методы сбора и обработки данных при проведении исследований ПК-3.У.1 уметь проводить эксперимент по заданным методикам; использовать компьютерные методы обработки результатов эксперимента
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен использовать современные информационные технологии, стандартные средства автоматизации расчетов и проектирования в разработке проектов автоматизации наукоемких производств	ПК-5.3.1 знать возможности применения современных методов прикладной математики и информатики в решении задач автоматизации и оптимального управления в наукоемком производстве ПК-5.У.1 уметь анализировать нормативную документацию в профессиональной области; применять современные информационные технологии, стандартные средства автоматизации расчетов и проектирования в разработке проектов ПК-5.В.1 владеть основными методами анализа функционирования АСУП

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Математический анализ»,
- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при подготовке выпускной квалификационной работы.

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
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	92	92
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 7					
Раздел 1. Начало работы с Wolfram Mathematica	2	2			10
Раздел 2. Задание и применение функций в Wolfram Mathematica	4	4			20
Раздел 3. Управляющие структуры в Wolfram Mathematica	1	2			10
Раздел 4. Математические функции в Wolfram Mathematica	1	0			10
Раздел 5. Математический анализ в Wolfram Mathematica	2	2			10

Раздел 6. Линейная алгебра в Wolfram Mathematica	2	2			10
Раздел 7. Графические команды в Wolfram Mathematica	5	5			22
Итого в семестре:	17	17			92
Итого	17	17	0	0	92

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	Начало работы с Wolfram Mathematica. Основные особенности работы в Wolfram Mathematica. Числа. Символы и строки. Списки и выражения. Создание списков, доступ к элементам списков, преобразование списков.
2	Задание и применение функций в Wolfram Mathematica. Функции пользователя. «Чистая» функция и слоты. Префиксная, постфиксная и инфиксная способы применения функции. Оператор Apply. Операторы Map, MapAt, MapAll, MapThread. Оператор Through.
3	Управляющие структуры в Wolfram Mathematica. Предикаты. Операторы отношений. Логические операторы. Оператор Element. Условные операторы. Операторы классических циклов. Иные циклические операторы.
4	Математические функции в Wolfram Mathematica. Арифметические функции. Показательные, степенные функции и логарифмы. Тригонометрические и гиперболические функции. Специальные функции.
5	Математический анализ в Wolfram Mathematica. Пределы. Дифференцирование. Интегрирование. Разложение в ряд Тейлора. Разложение в ряд Фурье. Преобразование Фурье. Преобразование Лапласа.
6	Линейная алгебра в Wolfram Mathematica. Действия над комплексными числами. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матриц. Умножение матриц. Обратная матрица. Детерминант. След матрицы. Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений. Собственные числа и собственные векторы.
7	Графические команды в Wolfram Mathematica. Визуализация данных на плоскости. Визуализация данных в пространстве. Диаграммы. Графики функций от одного переменного. Графики функций от двух переменных.

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 7					
1	Простейшие приемы работы со списками в Wolfram Mathematica	Выполнение заданий в компьютерном классе	2	2	1
2	Задание и применение функций в Wolfram Mathematica	Выполнение заданий в компьютерном классе	2	2	2
3	Применение функций к частям выражений	Выполнение заданий в компьютерном классе	2	2	2
4	Преобразование списков с помощью предикатов, операторов отношений и условных операторов	Выполнение заданий в компьютерном классе	2	2	3
5	Выполнение заданий по математическому анализу средствами Wolfram Mathematica	Выполнение заданий в компьютерном классе	2	2	5
6	Выполнение заданий по линейной алгебре средствами Wolfram Mathematica	Выполнение заданий в компьютерном классе	2	2	6
7	Визуализация данных на плоскости и в пространстве средствами Wolfram Mathematica	Выполнение заданий в компьютерном классе	2	2	7
8	Построение графиков от одной и двух переменных средствами Wolfram Mathematica	Выполнение заданий в компьютерном классе	3	3	7
Всего			17	17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость,	Из них	№
---	---------------------------------	---------------	--------	---

п/п		(час)	практической подготовки, (час)	раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

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 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	16	16
Домашнее задание (ДЗ)	16	16
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	92	92

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)
ЭБС Лань	Кристалинский, В. Р. Оптимизация в системе Mathematica / В. Р. Кристалинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-507-	ЭБС Лань

	44848-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/276653 . — Режим доступа: для авториз. Пользователей.	
ЭБС Лань	Кристалинский, В. Р. Теория вероятностей в системе Mathematica : учебное пособие / В. Р. Кристалинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-2888-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212699 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань
ЭБС Лань	Седов, Е. С. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica : учебное пособие / Е. С. Седов. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 401 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100339 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань

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://www.wolfram.com/language/elementary-introduction/3rd-ed/?source=nav	Элементарное введение в язык Wolfram
https://reference.wolfram.com/language/?source=nav	Документация по языку Wolfram
https://demonstrations.wolfram.com/?source=nav	Демонстрационные кейсы по языку Wolfram

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	Wolfram Mathematica

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	Компьютерный класс.	Гастелло, 15, ауд.24-12.

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; Задачи.

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	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

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«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.

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	Укажите операторы вычисления размера списка данных	ПК-3.3.1
2	Укажите операторы объединения списков данных	ПК-3.3.1
3	Скажите, для чего предназначен оператор Total	ПК-3.3.1
4	Скажите, для чего предназначен оператор Count	ПК-3.3.1
5	Укажите оператор вычисления максимального элемента списка	ПК-3.3.1
6	Укажите оператор вычисления минимального элемента списка	ПК-3.3.1
7	Укажите операторы, извлекающие элементы из списка	ПК-3.3.1
8	Укажите операторы, добавляющие элементы в список	ПК-3.3.1
9	Укажите операторы, удаляющие элементы из списка	ПК-3.3.1
10	Как можно определить позицию элемента в списке? Приведите пример.	ПК-3.У.1
11	Как извлечь из списка элемент, находящийся в данной позиции? Приведите пример.	ПК-3.У.1
12	Как извлечь из списка первый элемент? Приведите пример.	ПК-3.У.1
13	Как извлечь из списка последний элемент? Приведите пример.	ПК-3.У.1
14	Как применить функцию ко всем элементам списка? Приведите пример.	ПК-3.У.1
15	Как применить функцию к элементу списка, находящемуся в конкретной позиции? Приведите пример.	ПК-3.У.1
16	Приведите пример точечного графика, соответствующего списку с целочисленными значениями.	ПК-3.У.1
17	Приведите пример линейного графика, соответствующего списку с целочисленными значениями.	ПК-3.У.1
18	Приведите пример гистограммы, соответствующей списку с целочисленными значениями	ПК-3.У.1
19	Приведите пример круговой диаграммы, соответствующей списку с целочисленными значениями	ПК-3.У.1
20	Приведите пример пузырьковой диаграммы,	ПК-3.У.1

	соответствующей списку с целочисленными значениями	
21	Укажите предустановленные постоянные	ПК-5.3.1
22	Укажите арифметические функции, используемые в Wolfram Mathematica	ПК-5.3.1
23	Укажите степенные и показательные функции, используемые в Wolfram Mathematica	ПК-5.3.1
24	Укажите логарифмические функции, используемые в Wolfram Mathematica	ПК-5.3.1
25	Укажите тригонометрические функции, используемые в Wolfram Mathematica	ПК-5.3.1
26	Укажите обратные тригонометрические функции, используемые в Wolfram Mathematica	ПК-5.3.1
27	Укажите гиперболические функции, используемые в Wolfram Mathematica	ПК-5.3.1
28	Укажите обратные гиперболические функции, используемые в Wolfram Mathematica	ПК-5.3.1
29	Укажите оператор для вычисления определителя матрицы	ПК-5.3.1
30	Укажите оператор для вычисления следа матрицы	ПК-5.3.1
31	Укажите оператор для транспонирования матрицы	ПК-5.3.1
32	Укажите оператор для вычисления обратной матрицы	ПК-5.3.1
33	С помощью какого оператора вычисляется предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{5x^2 + 8x - 4}{4x^2 + 5x - 6}$	ПК-5.У.1
34	С помощью какого оператора вычисляется предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 2x - 3}{4x^3 + x^2 - x - 1}$	ПК-5.У.1
35	Каким образом записывается функция $y = \frac{6 \operatorname{ctg}(5 + 8x)}{5^{5x-8}}$?	ПК-5.У.1
36	Каким образом записывается функция $y = -5 \operatorname{arctg}(7 + 2x) \cdot \ln(7x - 2)$?	ПК-5.У.1
37	Приведите пример вычисления производной первого порядка	ПК-5.У.1
34	Приведите пример вычисления производной второго порядка	ПК-5.У.1
35	Приведите пример вычисления неопределенного интеграла	ПК-5.У.1
36	Приведите пример вычисления определенного интеграла	ПК-5.У.1
37	Какие операторы используются для вычисления вторых частных производных от функции $z = \ln(1 - 8x^4 y^5)$?	ПК-5.У.1
38	Каким образом записывается матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -1 & 3 & -3 \end{pmatrix}?$	ПК-5.У.1
39	Какие операторы используются для вычисления следующего матричного выражения $C = 4A - 2B'$?	ПК-5.У.1
40	Какие операторы используются для вычисления следующего матричного выражения $C = A \cdot B$?	ПК-5.У.1
41	Используя операторы Wolfram Mathematica, найдите	ПК-5.В.1

	матрицу X из уравнения $A \cdot X = B$, где $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -11 & 1 \\ -20 & 1 \end{pmatrix}.$	
42	Используя операторы Wolfram Mathematica, найдите решение системы уравнений $\begin{cases} -x + 5y + 2z = 9, \\ 2x - 6y - 3z = -10, \\ 6x + 7y - z = 13. \end{cases}$	ПК-5.В.1
43	Используя операторы Wolfram Mathematica, найдите значение выражения $\frac{8-3i}{9+2i} \cdot (1+4i)$	ПК-5.В.1
44	Используя операторы Wolfram Mathematica, найдите площадь области D , ограниченной линиями $y = x - 1$ и $y = -x^2 + 6x - 7$.	ПК-5.В.1
45	Используя операторы Wolfram Mathematica, на промежутке $[-1;9]$ постройте график $y = \frac{21x + 119}{(x + 3)(x - 11)}$ и найдите ее наибольшее и наименьшее значение на этом промежутке	ПК-5.В.1
46	Используя операторы Wolfram Mathematica, постройте график функции $f(x) = e^x(x^2 + 3x - 9)$ и найдите точки ее экстремумов.	ПК-5.В.1
47	Используя операторы Wolfram Mathematica, найдите преобразование Лапласа функции $f(x) = 5 \cdot e^{ax} - 4 \cdot e^{bx}$, где $a = 5$, $b = -2$.	ПК-5.В.1
48	Используя операторы Wolfram Mathematica, найдите функцию $f(x)$, преобразование Лапласа которой имеет вид $F(p) = \frac{-p^2 - 27p - 12}{p^3 - 5p^2 - 6p}$.	ПК-5.В.1
49	Используя операторы Wolfram Mathematica, найдите коэффициенты Фурье периодической функции $f(x) = \begin{cases} 3x - 4, & -\pi < x \leq 0, \\ -4x - 4, & 0 \leq x < \pi, \end{cases} \quad f(x + 2\pi) = f(x).$	ПК-5.В.1
50	Используя операторы Wolfram Mathematica, найдите первые три слагаемые разложения в ряд Маклорена функции $f(x) = \frac{4x^3 - 5x^2 - 11x - 14}{(x + 1)(x - 2)}$.	ПК-5.В.1
51	Используя операторы Wolfram Mathematica, постройте график функции $f(x, y) = 10 - 39x + 21y - 5x^2 + 3xy - 2y^2$ и найдите точку ее экстремума	ПК-5.В.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	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Не предусмотрено учебным планом

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися 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

На практических занятиях студенты выполняют индивидуальные задания на компьютерах в компьютерном классе, при необходимости обращаясь к преподавателю.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ. *Не предусмотрено учебным планом*

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы. *Не предусмотрено учебным планом.*

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.

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;

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.

Текущий контроль осуществляется посредством выполнения студентами вариантов домашних заданий, размещаемых в их личных кабинетах в автоматизированной информационной систем ГУАП.

11.8. 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».

Оценка за экзамен ставится исходя из работы в семестре и ответа на экзамене.

Экзамен сдается по билетам. В билетах три вопроса.

Оценка «отлично» ставится за полные ответы на все три вопроса билета.

Оценка «хорошо» ставится за полные ответы на любые два вопроса билета.

Оценка «удовлетворительно» ставится за полный ответ на один любой вопрос билета.

В противном случае ставится оценка «неудовлетворительно».

Выполнение не менее 85% домашних заданий соответствует ответу на два вопроса.

Выполнение не менее 70% домашних заданий соответствует ответу на один вопрос.

При выполнении менее 50% домашних заданий максимальной оценкой является «удовлетворительно» независимо от количества отвеченных вопросов на экзамене.

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