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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

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

О.Я. Солёная
(инициалы, фамилия)



(подпись)
«26» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Математический анализ»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	13.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности/ специализации	Энергетические электрические машины
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц.,к.т.н.,доц	24.06.24	Ю.С.Романова
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«24» июня 2024 г, протокол №06/2

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н.,доц.	24.06.24	А.О. Смирнов
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц.,к.т.н.		Н.В. Решетникова
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата) 24.06.24	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Математический анализ» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности/специализации «Энергетические электрические машины». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

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»

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-3 «Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с дифференциальным и интегральным исчислением, теорией пределов и рядов и их применением.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (1 семестр), экзамена (2 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

- формирование у студентов понимания роли математики в современном мире, науке и практической деятельности в избранной специальности;
- формирование у студентов способности и навыков формулировать и решать профессиональные задачи с использованием аппарата математического анализа.

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.З.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.З.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования,	ОПК-3.Д.2 применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений

	теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина не базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении в высшей школе каких - либо дисциплин.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Алгоритмы и структуры данных;
- Системный анализ;

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	№2
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	8/ 288	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	136	68	68
в том числе:			
лекции (Л), (час)	68	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	68	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	108	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	44	22	22
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз., Экз.,	Экз.,	Экз.,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Теория пределов *Тема 1.1.* Основные элементарные функции. Числовые множества. *Тема 1.2.* Предел функции при неограниченном росте аргумента. Теоремы о	6	6			8

пределах. *Тема 1.3.* Предел функции в точке. Непрерывность. Замечательные пределы					
Раздел 2. Дифференциальное исчисление *Тема 2.1.* Определение производной. Ее геометрический и механический смысл. Таблица производных, часть 1. *Тема 2.2.* Правила дифференцирования. Производная сложной функции, производная обратной функции. Таблица производных, часть 2. *Тема 2.3.* Производные высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях. *Тема 2.4.* Правило Лопиталя. Формула Тейлора. *Тема 2.5.* Дифференциал функции первого порядка. Дифференциалы высших порядков. *Тема 2.6.* Исследование функций с помощью производных	12	12			7
Раздел 3. Интегральное исчисление *Тема 3.1.* Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. *Тема 3.2.* Таблица интегралов. Метод занесения под знак дифференциала. Метод замены переменной интегрирования. *Тема 3.3.* Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений. *Тема 3.4.* Интегрирование тригонометрических выражений. *Тема 3.5.* Определенный интеграл. Определение и свойства. *Тема 3.6.* Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона - Лейбница. *Тема 3.7.* Несобственные интегралы. *Тема 3.8.* Приложения определенного интеграла.	16	16			7
Итого в семестре	34	34			22
Семестр 2					
Раздел 4. Функции нескольких переменных *Тема 4.1.* Функция нескольких переменных. Основные понятия. Непрерывность. *Тема 4.2.* Дифференцирование функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференциал. Производная сложной функции. Частные производные высших порядков. Формула Тейлора. *Тема 4.3.* Исследование функции нескольких переменных.	10	10			8

Раздел 5. Дифференциальные уравнения *Тема 5.1.* Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. *Тема 5.2.* Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. *Тема 5.3.* Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков.	8	8			7
Раздел 6. Ряды *Тема 6.1*. Числовые ряды. Основные определения. Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши. *Тема 6.2.* Необходимый признак. Признаки сравнения. Интегральный признак Коши. *Тема 6.3.* Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признак Лейбница. *Тема 6.4.* Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Интервал сходимости. *Тема 6.5.* Свойства сходящихся степенных рядов. *Тема 6.6.* Ряды Тейлора и Маклорена. *Тема 6.7.* Ряд Фурье периодической функции. *Тема 6.8.* Ряд Фурье четной и нечетной функции.	16	16			7
Итого в семестре:	34	34			22
Итого	68	68	0	0	44

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	*Раздел 1. Теория пределов* *Тема 1.1.* Основные элементарные функции. Числовые множества. *Тема 1.2.* Предел функции при неограниченном росте аргумента. Теоремы о пределах. *Тема 1.3.* Предел функции в точке. Непрерывность. Замечательные пределы.

2	*Раздел 2. Дифференциальное исчисление* *Тема 2.1.* Определение производной. Ее геометрический и механический смысл. Таблица производных, часть 1. *Тема 2.2.* Правила дифференцирования. Производная сложной функции, производная обратной функции. Таблица производных, часть 2. *Тема 2.3.* Производные высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях. *Тема 2.4.* Правило Лопиталя. Формула Тейлора. *Тема 2.5.* Дифференциал функции первого порядка. Дифференциалы высших порядков. *Тема 2.6.* Исследование функций с помощью производных.
3	*Раздел 3. Интегральное исчисление* *Тема 3.1.* Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. *Тема 3.2.* Таблица интегралов. Метод занесения под знак дифференциала. Метод замены переменной интегрирования. *Тема 3.3.* Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений. *Тема 3.4.* Интегрирование тригонометрических выражений. *Тема 3.5.* Определенный интеграл. Определение и свойства. *Тема 3.6.* Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. *Тема 3.7.* Несобственные интегралы. *Тема 3.8.* Приложения определенного интеграла.
4	*Раздел 4. Функции нескольких переменных* *Тема 4.1.* Функция нескольких переменных. Основные понятия. Непрерывность. *Тема 4.2.* Дифференцирование функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференциал. Производная сложной функции. Частные производные высших порядков. Формула Тейлора. *Тема 4.3.* Исследование функции нескольких переменных.
5	*Раздел 5. Дифференциальные уравнения* *Тема 5.1.* Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. *Тема 5.2.* Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. *Тема 5.3.* Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков.

6	*Раздел 6. Ряды* *Тема 6.1.* Числовые ряды. Основные определения. Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши. *Тема 6.2.* Необходимый признак. Признаки сравнения. Интегральный признак Коши. *Тема 6.3.* Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признак Лейбница. *Тема 6.4.* Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Интервал сходимости. *Тема 6.5.* Свойства сходящихся степенных рядов. *Тема 6.6.* Ряды Тейлора и Маклорена. *Тема 6.7.* Ряд Фурье периодической функции. *Тема 6.8.* Ряд Фурье четной и нечетной функции.

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	Трудоем-кость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисцип-лины
Семестр 1					
1	*Тема 1.2.* Пределы рациональных выражений на бесконечности и в точке.	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		1
2	*Тема 1.3.* Эквивалентные бесконечно малые. Число *е*.	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		1
3	*Тема 2.1.* Производные. Правила дифференцирования	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		2
4	*Тема 2.2.*Производная сложной функции	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	4		2
5	*Тема 3.1.* Табличное интегрирование	Разбор задач под руководством преподавателя,	4		3

		самостоятельное решение задач			
6	*Тема 3.2.* Внесение под знак дифференциала	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		3
7	*Тема 3.3.* Замена переменной. Интегрирование по частям	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		3
8	*Тема 3.4.* Интегрирование рациональных функций	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		3
2 семестр					
9	*Тема 4.1.* Частные производные	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		4
10	*Тема 4.2.* Частные производные высших порядков	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		4
11	*Тема 4.3.*Экстремум функции нескольких переменных	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		4
12	*Тема 5.1.* Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Общие и частные решения. Автономные ДУ, ДУ с разделенными и с разделяющимися переменными	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		5
13	*Тема 5.1.* Решение однородных ДУ первого порядка и ДУ которые можно привести к однородным	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		5
14	*Тема 5.2.* Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное	3		5

	Бернулли	решение задач			
15	*Тема 5.2.* Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		5
16	*Тема 5.2.* Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		5
17	*Тема 5.3.* Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		5
18	*Тема 6.1.* Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	3		6
19	*Тема 6.2.* Ряды с положительными членами и знакопеременные ряды. Необходимый признак и признаки сравнения.	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	4		6
20	*Тема 6.4.* Степенные ряды	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	4		6
21	*Тема 6.6.* Ряды Тейлора и Маклорена.	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	4		6
		Всего:	68		

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,	№ раздела дисцип

			(час)	лины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час	Семестр 2, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	17	10	10
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	12	6	6
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	15	6	6
Всего:	44	22	22

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
517 Г 96	Высшая математика. Ряды: учебное пособие / Ю. А. Гусман, С. П. Помыткин, А. О. Смирнов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 77 с.	167
https://e.lanbook.	Фихтенгольц Г.М. Основы математического	ЭБС Лань

com/book/507392	анализа. В 2-х тт. Том 1-ый - Санкт-Петербург: Лань, 2026.- 448с.	
https://e.lanbook.com/book/507393	Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й - Санкт-Петербург: Лань, 2026. - 464с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/185639	Сборник задач по математическому анализу. Том 2. Интегралы. Ряды: учеб. пособие / Л.Д. Кудрявцев [и др.]. - Москва : Физматлит, 2021. - 504 с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/210707	Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа. / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. - СПб.: Лань, 2010. - 736 с.	ЭБС Лань
УДК 517.9	Макарова М.В., Помыткин С.П. Применение дифференциальных уравнений для решения прикладных задач: учеб.-метод. пособие/ М.В. Макарова, С.П. Помыткин. –СПб.: ГУАП, 2021.- 45с.	50
https://e.lanbook.com/book/211928	Жабко, А. П. Дифференциальные уравнения и устойчивость: учебник / А. П. Жабко, Е. Д. Котина, О. Н. Чижова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 320 с.	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://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»
https://lms.guap.ru	Видеокурс лекций с мультимедийными презентациями по дисциплине размещен системе дистанционного обучения ГУАП
https://lms.guap.ru	Онлайн-курс по дисциплине размещен системе дистанционного обучения ГУАП

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	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования	ул. Гастелло, д. 15,
2	Учебная аудитория для практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; переносной набор демонстрационного оборудования	24-12, ул. Гастелло, д. 15

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты*; Задачи; Тесты.

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

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Семестр №1	
1.	1. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2-5x-2}{x^2+x-8}$ 2. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2x^2-4x-6}{2x^2-7x+3}$	УК-1.З.2
2.	Какие из представленных ниже пределов могут быть вычислены методом деления на большую степень переменных?	УК-1.У.2

	a) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{3x^2-5x}{x^2+2x}$ b) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2x^2-4x-6}{2x^2-7x+3}$ c) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{3x^2-4x-4}{2x^2-3x-2}$ d) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{-x^2+x+6}{2x^2-5x-3}$ e) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3-2x^2-x+2}{3x^2-7x+2}$	
3.	Какая функция называется непрерывной в точке x_0?	УК-1.В.2
4.	Чему равна сумма конечного числа бесконечно малых функций?	УК-2.З.1
5.	Тело движется по закону $s(t)=5t^3+1$. Чему равна скорость $v(t)$ в момент времени $t=1$? Запишите номер верного ответа. 1) 6 2) 4 3) 10 4) 15	УК-2.У.1
6.	1) Вычислите производную функции $y=x^2+4^x$ 2) Верно ли утверждение: «Производная суммы двух дифференцируемых функций равна сумме производных этих функций». Ответ аргументируйте.	УК-2.У.3
7.	Найдите формулу с ошибкой. Аргументируйте свой ответ. 1. (C·u(x))′=C·u′(x) 2. (u(x)±v(x))′=u′(x)±v′(x) 3. (u(x)·v(x))′=u′(x)·+·v′(x) 4. $(\dfrac{u(x)}{v(x)})'=\dfrac{u'(x)v(x)-v'(x)u(x)}{v^2(x)}$	УК-2.В.2
8.	1) Найдите производную функции $y=5\cos(7+8x)+\sqrt[4]{7x-8}$	ОПК-3.Д.2
9.	Проверьте является ли выражение $y=\dfrac{1}{2\cdot\sqrt{2-6\sin(7+4x)}}\cdot(-24)\cos(7+4x)$ производной функции $y=\sqrt{2-6\sin(7+4x)}$? Ответ обоснуйте.	УК-1.З.2

10.	Запишите уравнение касательной к графику функции $y=x^3 - 2$ в его точке с абсциссой $x_0= 1$	УК-1.У.2
11.	Пусть в точке (x_0, y_0) пересекаются две кривые y=f(x) и y=g(x). Обе функции y=f(x) и y=g(x) имеют производные в точке (x_0, y_0). Чему равен угол между кривыми?	УК-1.В.2
12.	Пусть положение точки при её движении задаётся функцией S=S(t), где t – время. Чему равна скорость точки? Выпишите номер верного утверждения. a) Скорость точки равна производной функции S(t) a) Скорость точки равна второй производной функции S(t) b) Скорость точки равна дифференциалу функции S(t)	УК-2.З.1
13.	Пусть функция y = f(x) задана на интервале (a, b). Назовите условие убывания функции y = f(x) на интервале (a, b).	УК-2.У.1
14.	Пусть дифференцируемая функция y = f(x) задана на интервале (a, b). Известно, что в точке x_o на интервале (a, b) производная функции y = f(x) равна нулю. Каких данных не хватает, чтобы утверждать, что в этой точке функция имеет максимум?	УК-2.У.3
15.	Какая прямая линия называется асимптотой графика функции $y=f(x)$?	УК-2.В.2
16.	Верно ли, что выражение $\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}\cdot x^{\frac{5}{2}} + 5$ Является решением $\int (5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3})dx$? Ответ обоснуйте.	ОПК-3.Д.2
17.	Вычислить неопределённый интеграл: $\int (5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3})dx$	УК-1.З.2
18.	Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл. Укажите какой метод интегрирования применяли: $\int \frac{2xdx}{\sqrt{x^2+3}}$	УК-1.У.2
19.	Вычислить, применив метод интегрирования по частям: $\int x\cos xdx$ Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.	УК-1.В.2
20.	Проинтегрируйте тригонометрическую функцию	УК-2.З.1

	$\int_{\pi/6}^{\pi/2} \cos x dx$ Проинтегрируйте тригонометрическую функцию	
	Семестр №2	УК-2.У.1
21.	Какая функция $z = f(x, y)$ называется непрерывной в точке $M_0(x_0, y_0)$	УК-2.У.3
22.	Какая из формул соответствует дифференциалу функции $y=e^{2X}$? a) $dy=2e^{2X}dx$ b) $dy=e^{2X}dx$ c) $dy=2e^{X}dx$	УК-2.В.2
23.	Найдите частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \frac{\sin(3+8x-7y)}{2-x^3y^7}$	ОПК-3.Д.2
24.	Выписать условие при котором выражение P(x,y,z)dx + Q(x,y,z)dy+R(x,y,z)dz представляет собой дифференциал некоторой функции u(x,y,z).	УК-1.З.2
25.	Какая точка называется точкой максимума функции $z = f(x, y)$?	УК-1.У.2
26.	Найти производную функции $f(x, y) = (8+5x^3+2y^4-7x^8y^4)^2$ в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(2,6)$	УК-1.В.2
27.	Сформулируйте необходимое условие экстремума дифференцируемой функции двух переменных $z = f(x, y)$.	УК-2.З.1
28.	Какое уравнение называется дифференциальным уравнением первого порядка?	УК-2.У.1
29.	В каком случае функция $y=\varphi(x,C)$ (или $\Phi(x, y, C) = 0$), является общим решением дифференциального уравнения первого порядка?	УК-2.У.3
30.	Является ли функция $x^2 + y^2 - 2x = C$ общим решением дифференциального уравнения $x+yy' = 1$?	УК-2.В.2
31.	Найдите общие решения дифференциальных уравнений, представленных ниже. Назовите какое-либо цифровое средство, которое может быть применено для решения данной задачи. 1. $y' = \frac{1}{x}$	ОПК-3.Д.2
32.	Решите задачу Коши при начальных условиях: y(1)=2 , т.е. найдите частные решения дифференциальных уравнений, представленных ниже	УК-1.З.2

	1. $y' = \frac{27}{x}$	
33.	Выпишите номер под которым расположен ряд, для которого не выполняется необходимый признак сходимости? 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3+3}{n^3+7}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^3+4}$ **3**) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{3n^2-2}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^5+1}$	УК-1.У.2
34.	Какие признаки исследования на сходимость применяют для числовых рядов с положительными членами? a) признак Даламбера b) правило Лопиталя c) метод Крамера d) признак Коши.	УК-1.В.2
35.	Если ряд сходится, то что можно сказать об общем члене этого ряда?	УК-2.З.1
36.	Если общий член ряда u_n не стремится к нулю, что можно утверждать о сходимости ряда?	УК-2.У.1
37.	Общий член ряда u_n стремится к нулю. Достаточно ли этого для того, чтобы утверждать, что данный ряд сходится?	УК-2.У.3
38.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{3n^2-2}$ Исследовать данный ряд на сходимость. Выберите метод исследования из списка: a) Интегральный признак сходимости b) Необходимый признак сходимости c) Признак Коши d) Признак Даламбера	УК-2.В.2
39.	Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-5)2^n}{(5n+2)3^n}$	ОПК-3.Д.2
40.	Пусть дан знакочередующийся ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$. Если ряд, составленный из абсолютных величин $\|u_n\|$, сходится, то что можно сказать о знакочередующемся ряде? Выберите верный ответ. a) Ряд сходится b) Ряд расходится	УК-1.З.2

	c) Ряд сходится абсолютно	
41.	Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. 1. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} x^n = 1 + x + x^2 + ... + x^n + ...$.	УК-1.У.2
42.	Степенной ряд $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ сходится в точке x_0.Что можно утверждать об абсолютной сходимости этого ряда в каждой из точек x, таких, что $\|x\| \leq \|x_0\|$?	УК-1.В.2
43.	1. Разложить многочлен $f(x) = -x^3 - 10x^2 - 30x - 31$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = -2$	УК-2.З.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Перечень тестовых заданий	Код индикатора
1.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Вычислите предел $\lim_{x \to \infty} \frac{3x^2 - 5x - 2}{x^2 + x - 8}$ 1) 1 2) 3 3) 1,5 4) -7 Ключ с правильным ответом: 2	УК-1.З.2

2.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Точкой разрыва функции $y = \frac{x-3}{(x^2+3)\ln x}$ является точка 1) 6 2) 2 3) 1 4) 4 Ключ с правильным ответом: 3	УК-1.У.2
3.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Производная функции $y = x^2 \cdot 4^x$ равна: 1) $2x \cdot 4^x \ln 4$ 2) $2x \cdot 4^{x-1}$ 3) $x \cdot 4^x (2+x)$ 4) $x \cdot 4^x (2+x\ln 4)$ Ключ с правильным ответом: 4	УК-1.В.2
4.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Абсцисса экстремума функции $y = 8 - x^2 + x$ равна 1) 8 2) 0,5 3) 1 4) - 0,5 Ключ с правильным ответом: 2	УК-2.З.1
5.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ При каких значениях аргумента функция имеет экстремум $y = 2x^3 - 1,5x + 5$ 1) 8 2) 0,5 3) 1 4) - 0,5 Ключ с правильным ответом: 2,4	УК-2.У.1
6.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Вычислите интеграл $\int \frac{dx}{(1+x^2)arctg^2 x}$ 1) $-\frac{1}{arctgx} + C$ 2) $\ln \lvert arctgx \rvert + C$ 3) $-\frac{1}{arctg^2 x} + C$	УК-2.У.3

	4) $\frac{1}{arctgx}+C$ Ключ с правильным ответом: 1	
7.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция:Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Вычислите производную функции $y=(3-8x)^{0,5}$ 1) $0,5\ (3-8x)^{-0,5}\ (-8)$ 2) $0,5\ (3-8x)^{-0,5}\ (8)$ 3) $0,8\ (3-8x)^{-0,5}\ (-8)$ 4) $-4\ (3-8x)^{-0,5}$ Ключ с правильным ответом: 1,4	УК-2.В.2
8.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Вычислите производную второго порядка функции $y=e^{5x-1}$ 1) $y=25e^{5x-1}$ 2) $y=e^{5x}$ 3) $y=5e^{5x-1}$ 4) 25 Ключ с правильным ответом: 3	ОПК-3.Д.2
9.	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ Напишите, как называется произведение производной функции и приращения аргумента Ответ: …. функции. Ключ с правильным ответом: Дифференциал	УК-1.З.2
10.	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ Напишите, как называется точка разрыва, если скачок функции в этой точке имеет конечное значение. Ответ: точка разрыва …. Ключ с правильным ответом: второго рода.	УК-1.У.2
11.	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность Запишите последовательность действий при решении задачи: Тело движется по закону $S(t)=5t^3+1$(м/с), чтобы вычислить скорость в момент времени t=5 час нужно А) подставить значение времени t=5час в уравнение перемещения Б) выразить время в секундах В) разделить перемещение на время	УК-1.В.2

	Г) взять производную от перемещения Д) подставить в уравнение производной значение времени Ключ с правильным ответом: БВД	
12.	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Какой имеет вид уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 2$ в его точке с абсциссой x_0=1. 1) $y = 2x + 4$ 2) $y = 4x + 3$ 3) $y = 2x - 5$ 4) $y = 3x - 4$ Ключ с правильным ответом: $y = 3x - 4$. Так как $y'(x) = 3x^2$, $y'(1) = 3$ и $y(1) = -1$. Поэтому $k = 3, b = -4$. Тогда $y = 3x - 4$ - уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 2$ в его точке с абсциссой x_0=1.	УК-2.З.1
13.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Вычислите значение производной второго порядка функции $y = \sin 2x + 4x$ в точке $x = \frac{\pi}{4}$ 1) 0 2) -1 3) 3 4) -4 Ключ с правильным ответом: 4	УК-2.У.1
14.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Множество первообразных функции $f(x) = -x - \cos 3x$ имеет вид 1) $-\frac{1}{3}x\sin 3x - \frac{1}{9}\cos 3x + C$ 2) $3x\sin 3x + \frac{1}{3}\cos 3x + C$ 3) $3x\sin 3x - \frac{1}{3}\cos 3x + C$ 4) $3x\sin 3x + 9\cos 3x + C$ Ключ с правильным ответом: 1	УК-2.У.3
15.	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Если к определенному интегралу $\int_1^{64} \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}$ применить подстановку	УК-2.В.2

	$x = t^6$, то он примет вид… Ключ с правильным ответом: $6\int_1^2 \frac{t^5 dt}{t^3 + t^2}$	
16.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Укажите функции, которые являются эквивалентными при $x \to 0$ 1) *x и sinx* 2) *x и tg2x* 3) *x* и *cos2x* 4) *x* и *sin2x* Ключ с правильным ответом: 1	ОПК-3.Д.2
17.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Какое из ниже перечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)? 1) отношение приращения функции к приращению аргумента 2) отношения функции к приращению аргумента 3) отношение предела функции к аргументу 4) предел отношения приращения функции к приращению аргумента Ключ с правильным ответом: 4	УК-1.З.2
1.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Полный дифференциал функции $z = x^3 y^2$ равен 1) $2x^2 ydx + 3x^2 y^2 dy$ 2) $3x^2 y^2 dx + 2x^3 ydy$ 3) $3x^2 ydx + 2x^3 ydy$ 4) $2x^2 y^2 dx + 3x^2 ydy$ Ключ с правильным ответом: 2	УК-1.З.2
2.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Укажите сходящийся числовой ряд 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{-2}}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\frac{2}{n^8}}$ Ключ с правильным ответом: 2	УК-1.У.2
3.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Укажите степенной ряд, для которого интервал (0;2) является	УК-1.В.2

<table>
<tr><td></td><td>интервалом сходимости.

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}(x-2)^n$
2) $\sum_{n=1}^{\infty}n(x-2)^n$
3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}(x-1)^n$
4) $\sum_{n=1}^{\infty}n(x+2)^n$
Ключ с правильным ответом: 3</td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа
Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ
Укажите частную производную по y функции двух переменных $z=3x^2y$
1) 6
2) $6xy$
3) $6x$
4) $3x^2$
Ключ с правильным ответом: 4</td><td>УК-2.З.1</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа
Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ
Необходимый признак сходимости не выполнен для ряда
1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2+3}{n^3+7}$
2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{n^3+4}$
3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5n^2}{3n^2-2}$
4) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2+3}{n^5+1}$
Ключ с правильным ответом: 3</td><td>УК-2.У.1</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Задание закрытого типа на установление соответствия
Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие
К какому виду относится каждый из рядов
<table><tr><td>1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2+3}{n^3+7}$</td><td>4) Функциональный ряд</td></tr><tr><td>2) $\sum_{n=1}^{\infty}n(x+2)^n$</td><td>5)Знакопеременный ряд</td></tr><tr><td>3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-5)^{n-1}n^2}{n^3+7}$</td><td>6)Положительный числовой ряд</td></tr></table>Ключ с правильным ответом: 1)6;2)4;3)5</td><td>УК-2.У.3</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа
Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ</td><td>УК-2.В.2</td></tr>
</table>

	Рассчитайте частную производную $\frac{dz}{dy}$ функции $z=\cos(5x+2y)$ 1) $2\cos(5x+2y)$ 2) $-2\sin(5x+2y)$ 3) $\cos(5x+2y)$ 4) $(5x+2)\cos(5x+2y)$ Ключ с правильным ответом: 2	
8.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Найдите область сходимости $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x+2)^n}{n2^{n-1}}$ 1) [-4, 0) 2) (-3, 0) 3) (-2, 0) 4) [-1 ,0) Ключ с правильным ответом: 1	ОПК-3.Д.2
9.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Дана функция $f(x)=e^{3x}$, тогда первые три (отличные от нуля) члена разложения этой функции в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0=0$ имеют вид 1) $1+3x-\frac{9}{2}x^2$ 2) $1+3x+9x^2$ 3) $1-3x+9x^2$ 4) $1+3x+\frac{9}{2}x^2$ Ключ с правильным ответом: 4	УК-1.З.2
10.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Необходимый признак сходимости не выполнен для ряда 1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2+3}{n^3+7}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{n^3+4}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5n^2}{3n^2-2}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2+3}{n^5+1}$ Ключ с правильным ответом: 1	УК-1.У.2
11.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Значение функции двух переменных z=3x-2y+16 в точке А(1,2) равно 1) 15 2) 20 3) -15 4) -20 Ключ с правильным ответом: 1	УК-1.В.2

12.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Укажите тип дифференциального уравнения $(2x+1)y'+y=x$: 1) Уравнение с разделяющимися переменными 2) Линейное уравнение 3) Уравнение Бернулли 4) Уравнение в полных дифференциалах Ключ с правильным ответом: 2	УК-2.З.1
13.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Укажите общее решение дифференциального уравнения $(2x+1)dy+y^2dx=0$ 1) $y=2\ln\|2x+1\|+C$ 2) $y=\ln\|2x+C\|$ **3)** $y=\frac{2}{\ln\|2x+1\|+C}$ 4) $y=3\ln\|x\|$ Ключ с правильным ответом: 3	УК-2.У.1
14.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Укажите частное решение дифференциального уравнения $y'+2y=4$, удовлетворяющее начальному условию $y(0)=5$: 1) $y=4e^{-2x}+5$ 2) $y=4-x$ 3) $y=3e^{-2x}+2$ 4) $y=2e^{C-2x}+2$ Ключ с правильным ответом: 3	УК-2.У.3

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание

оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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:

- Определения математических терминов.
- Формулировка теоремы.
- Доказательство теоремы.
- Иллюстрирующие примеры.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

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

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

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия начинаются с записи в журнал преподавателя присутствующих студентов. Затем объявляется тема практических занятий.

Преподаватель читает условие задачи и предлагает студентам самостоятельно решить задачу, используя знания, полученные студентом на лекции. Студент, который первым решил задачу, вызывается к доске. В случае если студент правильно решил задачу, он получает 5 баллов. Если студент решает задачу с помощью преподавателя, то получает 4 балла. Затем, в конце семестра, оценки студентов (включая оценку посещаемости) переводятся в бонусы (качество) от 0 до 5 баллов. Эти бонусы добавляются к общей сумме баллов в рамках модульно-рейтинговой системы.

11.3. 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.

Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в Таблице 8.

11.4. 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.

В течение семестра в системе дистанционного обучения ГУАП в форме тестирования проводятся две проверочные работы по решению задач и один теоретический опрос (перечень вопросов для тестов размещен в «Банке вопросов» в системе дистанционного обучения ГУАП), на практических занятиях проводятся проверочные работы по разделам курса в письменной форме, рассчитанные как на целое занятие, так и на его часть.

Результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации (при использовании балльно-рейтинговой системы оценивания, каждый вид контроля оценивается в баллах, из которых формируется итоговый результат).

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

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

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой