

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.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.Ф. Шишлаков

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«23» мая 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Математический анализ»  
(Наименование дисциплины)

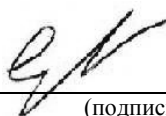
Код направления подготовки/ специальности	16.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая физика
Наименование направленности	Физические методы контроля качества и диагностики
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



11.05.21

(подпись, дата)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

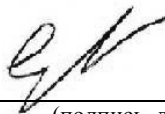
Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«11» мая 2021 г, протокол № 5/1

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.

(уч. степень, звание)



11.05.21

(подпись, дата)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 16.03.01(01)



11.05.21

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., к.э.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



11.05.21

(подпись, дата)

Г.С. Армашова-Тельник

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Математика. Математический анализ» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 16.03.01 «Техническая физика» направленности « Физические методы контроля качества и диагностики». 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-2 «Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности»

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.

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

Целями дисциплины являются: 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-1.3.3 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-2.3.1 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-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной	ОПК-2.3.1 знать основы математического анализа, статистики и решения задач оптимизации ОПК-2.У.1 уметь решать профессиональные задачи с применением знаний математического анализа, моделирования оптимизации и статистики

	деятельности	
--	--------------	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

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

- Физика;
- Дискретная математика;
- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика.

## 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	8/ 288	5/ 180	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>			
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	102	51	51
в том числе:			
лекции (Л), (час)	68	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	90	54	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	96	75	21
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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					
Тема1.1.	8	4			25
Тема1.2.					
Тема1.3.					

Раздел 2. Дифференциальное исчисление Тема 2.1. Тема 2.2. Тема 2.3. Тема 2.4. Тема 2.5. Тема 2.6.	9	5			25
Раздел 3. Интегральное исчисление Тема 3.1. Тема 3.2. Тема 3.3. Тема 3.4. Тема 3.5. Тема 3.6. Тема 3.7. Тема 3.8.	17	8			25
Итого в семестре:	34	17			75
Семестр 2					
Раздел 4. Функции нескольких переменных Тема 4.1. Тема 4.2. Тема 4.3. Тема 4.4.	8	4			9
Раздел 5. Дифференциальные уравнения Тема 5.1. Тема 5.2. Тема 5.3. Тема 5.4. Тема 5.5. Тема 5.6.	9	5			9
Раздел 6. Ряды Тема 6.1. Тема 6.2. Тема 6.3. Тема 6.4. Тема 6.5. Тема 6.6. Тема 6.7. Тема 6.8.	17	8			9
Итого в семестре:	34	17			21
Итого	68	34	0	0	96

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	Тема 1.1. Основные элементарные функции. Числовые множества. (1 час)
1	Тема 1.2. Предел функции при неограниченном росте аргумента. Теоремы о пределах. (3 часа)
1	Тема 1.3. Предел функции в точке. Непрерывность. Замечательные пределы (2 часа)
2	Тема 2.1. Определение производной. Ее геометрический и механический смысл. Таблица производных, часть 1. (2 часа)
2	Тема 2.2. Правила дифференцирования. Производная сложной функции, производная обратной функции. Таблица производных, часть 2 (2 часа).
2	Тема 2.3. Производные высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях. (2 часа)
2	Тема 2.4. Правило Лопиталю. Формула Тейлора. (2 часа)
2	Тема 2.5. Дифференциал функции первого порядка. Дифференциалы высших порядков. (2 часа)
2	Тема 2.6. Исследование функций с помощью производных (2 часа)
3	Тема 3.1. Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла (2 часа)
3	Тема 3.2. Таблица интегралов. Метод занесения под знак дифференциала. Метод замены переменной интегрирования (2 часа)
3	Тема 3.3. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений. (2 часа)
3	Тема 3.4. Интегрирование тригонометрических выражений (2 часа)
3	Тема 3.5. Определенный интеграл. Определение и свойства. (2 часа)
3	Тема 3.6. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона- Лейбница (2 часа)
3	Тема 3.7. Несобственные интегралы (2 часа)
3	Тема 3.8. Приложения определенного интеграла (2 часа)
4	Тема 4.1. Основные понятия теории функций нескольких переменных. Предел. Непрерывность (2 часа)
4	Тема 4.2. Частные производные. Дифференциал. Производная сложной функции. Частные производные высших порядков. Формула Тейлора (2 часа)
4	Тема 4.3. Экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум (2 часа)
4	Тема 4.4. Двойной интеграл. Тройной интеграл (2 часа)
5	Тема 5.1. Понятие о дифференциальном уравнении первого порядка. Автономные ДУ. ДУ с разделяющимися переменными. (2 часа)
5	Тема 5.2. Однородные ДУ первого порядка. Линейные ДУ первого порядка. Уравнение Бернулли. (2 часа)
5	Тема 5.3. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. (1 час)

5	Тема 5.4. ДУ высших порядков. ДУ, допускающие понижение порядка (1 час)
5	Тема 5.5. Линейные ДУ. Свойства решений. (2 часа)
5	Тема 5.6. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами (2 часа)
6	Тема 6.1. Числовые ряды. Основные определения. Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши (2 часа)
6	Тема 6.2. Необходимый признак. Признаки сравнения. Интегральный признак Коши. (2 часа)
6	Тема 6.3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признак Лейбница (2 часа).
6	Тема 6.4. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Интервал сходимости (2 часа)
6	Тема 6.5. Свойства сходящихся степенных рядов (2 часа)
6	Тема 6.6. Ряды Тейлора и Маклорена (2 часа)
6	Тема 6.7. Ряд Фурье периодической функции (2 часа)
6	Тема 6.8. Ряд Фурье четной и нечетной функции (2 часа)

#### 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 1					
1	Пределы рациональных выражений на бесконечности и в точке.	Решение задач	2		1
2	Эквивалентные бесконечно малые. Число $e$ .	Решение задач	2		1
3	Производные. Правила дифференцирования	Решение задач	2		2
4	Производная сложной функции	Решение задач	3		2
5	Табличное интегрирование	Решение задач	2		3
6	Внесение под знак дифференциала	Решение задач	2		3



7	Замена переменной. Интегрирование по частям	Решение задач	2		3
8	Интегрирование рациональных функций	Решение задач	2		3
Семестр 2					
9	Частные производные	Решение задач	2		4
10	Частные производные высших порядков	Решение задач	2		4
11	Экстремум функции нескольких переменных	Решение задач	2		4
12	ДУ с разделяющимися переменными	Решение задач	3		5
13	Линейные ДУ первого порядка.	Решение задач	2		5
14	Линейные ДУ с постоянными коэффициентами.	Решение задач	2		5
15	Ряды с положительными членами	Решение задач	2		6
16	Степенные ряды	Решение задач	2		6
Всего			34		

#### 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
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 1, час	Семестр 2, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	49	38	11
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	14	10	4
Домашнее задание (ДЗ)	33	27	6
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)			
Всего:	96	75	21

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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<a href="http://e.lanbook.com/book/72002">http://e.lanbook.com/book/72002</a>	Бесов, О.В. Лекции по математическому анализу. [Электронный ресурс] : Учебники — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2015. — 480 с.	ЭБС Лань
<a href="http://e.lanbook.com/book/2377">http://e.lanbook.com/book/2377</a>	Злобина, С.В. Математический анализ в задачах и упражнениях. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / С.В. Злобина, Л.Н. Посицельская. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 360 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
<a href="http://www.math-net.ru">http://www.math-net.ru</a> <a href="http://e.lanbook.com/view">http://e.lanbook.com/view</a>	Общероссийский математический портал ЭБС «Лань»

## 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	Аудитория для практических занятий	

## 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

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

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.	<p>Предел последовательности</p> <p>Свойства пределов</p> <p>Бесконечно-малые и бесконечно-большие последовательности. Предел функции. Свойства функции, имеющей предел. Замечательные пределы.</p> <p>Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций.</p> <p>Производная. Ее геометрический и механический смысл.</p> <p>Правила дифференцирования.</p>	УК-1.3.3
2.	<p>Максимум и минимум. Необходимое условие существования экстремума.</p> <p>Первое и второе достаточное условие существования</p>	УК-1.У.2

	<p>экстремума.  Наибольшее и наименьшее значения функции.  Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Достаточные условия выпуклости и вогнутости функции. Необходимый и достаточный признаки точки перегиба. Асимптоты графика функции.</p>	
3.	<p>Формула Ньютона-Лейбница.  Несобственный интеграл по неограниченному промежутку.  Несобственный интеграл от неограниченной функции.  Вычисление площади в декартовых координатах.  Вычисление площади в полярных координатах.  Вычисление длину дуги кривой в декартовых координатах.  Вычисление длины дуги кривой, заданной параметрически.</p>	УК-1.В.2
4.	<p>Предел функции нескольких переменных  Непрерывность функции нескольких переменных  Частные производные  Дифференциал функции нескольких переменных  Повторное дифференцирование  Экстремум функции нескольких переменных  Наибольшее и наименьшее значение функции в области  Градиент  Условный экстремум</p>	УК-2.3.1
5.	<p>Двойной интеграл. Основные определения.  Основные свойства двойного интеграла.  Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.  Тройной интеграл. Основные определения.  Основные свойства тройного интеграла.  Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.  Дифференциальные уравнения первого порядка.  Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p>	УК-2.У.1
6.	<p>Признак Коши  Интегральный признак Коши  Знакопеременные ряды. абсолютная и условная сходимости  Свойства абсолютно сходящихся рядов  Признак Лейбница.  Функциональные ряды. Область сходимости  Равномерная сходимость.  Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости  Теорема Абеля</p>	УК-2.У.3
7.	<p>Непрерывность степенных рядов  Дифференцируемость степенных рядов  Интегрируемость степенных рядов  Ряды Тейлора и Маклорена  Ряд Фурье. Основные определения  Ряд Фурье для функции с произвольным периодом</p>	УК-2.В.2

	Ряд Фурье для четной функции Ряд Фурье для нечетной функции	
8.	Производные функций $y=C$ , $y=x$ , $y=\ln x$ . Производные функций $y=\sin x$ , $y=\cos x$ , $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$ . Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные функций $y=\arcsin x$ , $y=\arccos x$ , $y=\operatorname{arctg} x$ и $y=\operatorname{arcctg} x$ . Дифференциал первого порядка. Его геометрический смысл. Дифференциал сложной функции.	ОПК-2.3.1
9.	Вычисление длины дуги кривой в полярных координатах. Вычисление объема тела вращения. Вычисление площади поверхности тела вращения. Вычисление координат центра масс плоской кривой. Вычисление координат центра масс однородной пластины.	ОПК-2.У.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
	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 *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*.

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 *(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 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 (см. пункт 6.3), и выдается задание. Студенты решают задачи, используя знания, полученные 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.

Студентам выдается домашнее задание в виде задач, которые они сдают в установленные сроки.

#### 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.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

#### 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.

#### 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