

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра высшей математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### **Б1.О.02 МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология лекарственных средств

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 6 з.е.  
в академических часах: 216 ак.ч.

**Разработчики:**

Старший преподаватель кафедры высшей математики  
Степанова И. Л.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 922, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 432н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по валидации (квалификации) фармацевтического производства", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 434н; "Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 429н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методическая комиссия УГСН 18.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Басевич А. В.	Согласовано	03.05.2023
2	Кафедра химической технологии лекарственных веществ	Ответственный за образовательную программу	Дударев В. Г.	Согласовано	03.05.2023
3	Кафедра высшей математики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Милованович Е. В.	Рассмотрено	25.05.2023, № 8

**Согласование и утверждение образовательной программы**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	03.05.2023

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## *Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

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

УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

*Знать:*

УК-1.5/Зн18 Иметь представление о лекарственных веществах и их действии на организм

*Уметь:*

УК-1.5/Ум6 Уметь решать системы линейных уравнений методами линейной алгебры, решать задачи с помощью действий векторной алгебры, определять взаимное расположение объектов плоскости методами аналитической геометрии.

*Владеть:*

УК-1.5/Нв4 Владеть навыками постановки задач в математической форме, выбора оптимального метода решения, проведения оценки полученных результатов.

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1 Использует знания в области математики для решения задач в профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-2.1/Зн3 Знать основные понятия математического анализа функции одной переменной, в том числе теории пределов функций, дифференциального исчисления функции одной переменной.

ОПК-2.1/Зн4 Знать основные уравнения плоскости и прямой в пространстве.

ОПК-2.1/Зн5 Знать геометрические смыслы числовых параметров, входящих в уравнения.

*Уметь:*

ОПК-2.1/Ум3 Уметь решать задачи отыскания пределов функции методами теории пределов, применять теорию пределов к практическим задачам, сравнивать бесконечно малые величины.

ОПК-2.1/Ум4 Уметь решать задачи дифференциального исчисления, в том числе прикладные химической направленности, задачи на оптимизацию процессов.

ОПК-2.1/Ум5 Уметь решать задачи на вычисление производных функций нескольких переменных, применять теорию ФНП в задачах на  $\min$  и  $\max$

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.02 «Математика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.11 Аналитическая химия;

Б1.В.ДВ.05.03 Биотрансформация лекарственных веществ;

Б1.В.ДВ.05.02 Введение в фармакологию;

Б1.В.ДВ.03.02 Идентификация органических соединений;

- Б1.В.03 Инженерная графика;  
 Б1.О.04 Информатика;  
 Б1.О.17 Коллоидная химия;  
 Б1.О.08 Методы математического анализа;  
 Б1.О.29 Метрологическое обеспечение фармацевтических производств;  
 Б1.В.ДВ.03.03 Оборудование для проведения механических процессов в фармацевтических производствах;  
 Б1.В.ДВ.03.01 Оптические методы в физической химии;  
 Б1.В.04 Основы автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования;  
 Б1.О.10 Основы теории вероятности и математической статистики;  
 Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;  
 Б1.О.15 Статистические методы обработки данных с использованием программного обеспечения;  
 Б2.О.01(У) учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика);  
 Б1.О.22 Физико-химические методы анализа;  
 Б1.О.14 Физическая химия;  
 Б1.В.ДВ.02.01 Физические основы дизайна молекул;  
 Б1.В.10 Философия;  
 Б1.В.ДВ.02.02 Цифровые устройства измерения, контроля и управления;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период сессии (часы)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Контроль самостоятельной работы (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	216	6	94	2	8	34	50	1	96	Экзамен (25)
Всего	216	6	94	2	8	34	50	1	96	25

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	это	консультации в период сессии	консультации в период теоретического обучения	контроль самостоятельной работы	сесии	активные занятия	самостоятельная работа студента	инируемые результаты	чения, соотнесенные с	ультатами освоения	граммы

	Всё	Конт	Конт	тео	Конт	Лек	Пр	Сам	Пл	обу	рез.	про
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>	<b>14</b>						<b>6</b>	<b>8</b>				
Тема 1.1. Элементы линейной алгебры.	4						2	2				
Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений.	10						4	6				
<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>	<b>16</b>						<b>6</b>	<b>10</b>				
Тема 2.1. Основные элементы векторной алгебры.	6						4	2				
Тема 2.2. Применение элементов векторной алгебры для решения прикладных задач.	10						2	8				
<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости</b>	<b>24</b>					<b>4</b>	<b>6</b>	<b>14</b>				
Тема 3.1. Прямая на плоскости.	10					2	2	6				
Тема 3.2. Кривые 2 порядка.	14					2	4	8				
<b>Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве</b>	<b>20</b>			<b>2</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>				
Тема 4.1. Плоскость в пространстве.	10					2	4	4				
Тема 4.2. Прямая в пространстве.	10			2		2	4	2				
<b>Раздел 5. Математический анализ функции одной переменной. Пределы функций</b>	<b>38</b>			<b>2</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	<b>22</b>				
Тема 5.1. Теория пределов функции одной переменной.	14			2		2	2	8				
Тема 5.2. Сравнение бесконечно малых функций.	10					2	2	6				
Тема 5.3. Непрерывность функции.	14					2	4	8				
<b>Раздел 6. Производная функции одной переменной</b>	<b>66</b>			<b>2</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>32</b>				
Тема 6.1. Производные функции одной переменной.	8					2	2	4				
Тема 6.2. Логарифмическое дифференцирование.	10					4	2	4				
Тема 6.3. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья.	12					4		8				
Тема 6.4. Дифференциал функции и его свойства.	16			2		2	4	8				
Тема 6.5. Исследование функции методами математического анализа. Построение графика функции.	20					4	8	8				
<b>Раздел 7. Функция нескольких переменных</b>	<b>13</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>		<b>4</b>				
Тема 7.1. Вычисление пределов функции нескольких переменных.	4					2		2				

Тема 7.2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	9	2	2	1	2		2	
<b>Итого</b>	<b>191</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>50</b>	<b>96</b>	

#### 4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

##### *Раздел 1. Линейная алгебра*

###### *Тема 1.1. Элементы линейной алгебры.*

Матрицы. Действия над матрицами. Нахождение обратной матрицы. Определители матриц и их вычисление. Свойства определителей.

###### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		3

###### *Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений.*

Решение систем линейных уравнений методами Крамера, Гаусса, обратной матрицы

###### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		6
Индивидуальные задания		20

##### *Раздел 2. Векторная алгебра*

###### *Тема 2.1. Основные элементы векторной алгебры.*

Понятие векторных и скалярных величин. Линейные операции над векторами, проекция вектора. Разложение вектора по ортам координатных осей, модуль и направляющие косинусы вектора. Действия над векторами, заданными проекциями. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их геометрический и механический смысл.

###### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		6

###### *Тема 2.2. Применение элементов векторной алгебры для решения прикладных задач.*

Применение элементов векторной алгебры для решения прикладных задач.

###### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		3
Индивидуальные задания		60

### **Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости**

#### *Тема 3.1. Прямая на плоскости.*

Прямая на плоскости. Основные виды уравнений и геометрический смысл параметров, входящих в них. Решение задач на взаимное расположение прямых на плоскости, отыскание расстояний от точки до прямой и между параллельными прямыми.

##### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		5

#### *Тема 3.2. Кривые 2 порядка.*

Кривые 2 порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола (их канонические уравнения и основные понятия, связанные с кривыми: фокус, вершина, асимптота, эксцентриситет). Прикладные задачи.

##### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		5
Индивидуальные задания		50

### **Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве**

#### *Тема 4.1. Плоскость в пространстве.*

Плоскость в пространстве, основные виды уравнений для задания плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Нахождение расстояния от точки до плоскости и между параллельными плоскостями. 4) Угол между плоскостями. Проекция точки на плоскость.

##### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		8

#### *Тема 4.2. Прямая в пространстве.*

Прямая в пространстве, основные виды уравнений. Условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми. Пересечение прямых. Расстояние от точки до прямой. Угловые соотношения между прямой и плоскостью.

##### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Контрольная работа		100
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		8

### **Раздел 5. Математический анализ функции одной переменной. Пределы функций**

### Тема 5.1. Теория пределов функции одной переменной.

Теория пределов и ее приложения. Предел последовательности, переменной, функции. Односторонние пределы. Несобственные пределы. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Методы раскрытия неопределенностей. Два замечательных предела.

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		5

### Тема 5.2. Сравнение бесконечно малых функций.

Понятие эквивалентности бесконечно малых величин. Сравнение бесконечно малых величин. Свойства бесконечно малых величин и бесконечно больших величин. Бесконечно большие и бесконечно малые величины, их свойства и связь между ними. Таблица эквивалентностей.

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		5

### Тема 5.3. Непрерывность функции.

Односторонние пределы. Понятие непрерывности функции. Точки разрыва функции и их классификация.

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Контрольная работа		100
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		8

## Раздел 6. Производная функции одной переменной

### Тема 6.1. Производные функции одной переменной.

Понятие производной функции, геометрический и механический смысл. Односторонние производные. Производные элементарных функций. Точки дифференцируемости, возврата, угловые точки. Правила дифференцирования  $u \pm v$ ,  $u \cdot v$ ,  $u/v$ . Производные элементарных функций.

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		5

### Тема 6.2. Логарифмическое дифференцирование.

Дифференциал функции. Производная сложной, неявной функции и функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование.

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		7

*Тема 6.3. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.*

Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа. Правило Лопиталя.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		4
Индивидуальные задания		60

*Тема 6.4. Дифференциал функции и его свойства.*

Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		8

*Тема 6.5. Исследование функции методами математического анализа. Построение графика функции.*

Исследование функции методами математического анализа. Построение графика функции. Правило Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена. Экстремумы функций.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Расчетно-графическая работа		80
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		16

**Раздел 7. Функция нескольких переменных**

*Тема 7.1. Вычисление пределов функции нескольких переменных.*

Понятие функции нескольких переменных. Геометрический образ линии уровня функции двух переменных, область определения, способы задания. Вычисление пределов функции нескольких переменных, непрерывность.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		2

*Тема 7.2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.*

Частные производные, вычисление частных производных для функции нескольких переменных, полный дифференциал. Частные производные высших порядков. Теорема Шварца. Применение частных производных для прикладных задач.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
---	---------------------------	-------------------

### 4.3. Содержание занятий семинарского типа.

#### **Очная форма обучения. Консультации в период сессии (2 ч.)**

#### **Раздел 1. Линейная алгебра**

Тема 1.1. Элементы линейной алгебры.

Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений.

#### **Раздел 2. Векторная алгебра**

Тема 2.1. Основные элементы векторной алгебры.

Тема 2.2. Применение элементов векторной алгебры для решения прикладных задач.

#### **Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости**

Тема 3.1. Прямая на плоскости.

Тема 3.2. Кривые 2 порядка.

#### **Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве**

Тема 4.1. Плоскость в пространстве.

Тема 4.2. Прямая в пространстве.

#### **Раздел 5. Математический анализ функции одной переменной. Пределы функций**

Тема 5.1. Теория пределов функции одной переменной.

Тема 5.2. Сравнение бесконечно малых функций.

Тема 5.3. Непрерывность функции.

#### **Раздел 6. Производная функции одной переменной**

Тема 6.1. Производные функции одной переменной.

Тема 6.2. Логарифмическое дифференцирование.

Тема 6.3. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья.

Тема 6.4. Дифференциал функции и его свойства.

Тема 6.5. Исследование функции методами математического анализа. Построение графика функции.

#### **Раздел 7. Функция нескольких переменных (2 ч.)**

Тема 7.1. Вычисление пределов функции нескольких переменных.

Тема 7.2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. (2 ч.)  
Консультирование по порядку прохождения и подготовки к промежуточной аттестации.

#### **4.4. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (8 ч.)**

##### **Раздел 1. Линейная алгебра**

Тема 1.1. Элементы линейной алгебры.

Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений.

##### **Раздел 2. Векторная алгебра**

Тема 2.1. Основные элементы векторной алгебры.

Тема 2.2. Применение элементов векторной алгебры для решения прикладных задач.

##### **Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости**

Тема 3.1. Прямая на плоскости.

Тема 3.2. Кривые 2 порядка.

##### **Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве (2 ч.)**

Тема 4.1. Плоскость в пространстве.

Тема 4.2. Прямая в пространстве. (2 ч.)

Ответы на вопросы и консультирование по вопросам раздела "Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве".

##### **Раздел 5. Математический анализ функции одной переменной. Пределы функций (2 ч.)**

Тема 5.1. Теория пределов функции одной переменной. (2 ч.)

Консультирование и ответы на вопросы по темам раздела "Теория пределов и непрерывности функции одной переменной".

Тема 5.2. Сравнение бесконечно малых функций.

Тема 5.3. Непрерывность функции.

##### **Раздел 6. Производная функции одной переменной (2 ч.)**

Тема 6.1. Производные функции одной переменной.

Тема 6.2. Логарифмическое дифференцирование.

Тема 6.3. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья.

Тема 6.4. Дифференциал функции и его свойства. (2 ч.)

Консультирование и ответы на вопросы по темам раздела "Производная функции одной переменной".

Тема 6.5. Исследование функции методами математического анализа. Построение графика функции.

##### **Раздел 7. Функция нескольких переменных (2 ч.)**

Тема 7.1. Вычисление пределов функции нескольких переменных.

Тема 7.2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. (2 ч.)  
Консультирование и ответы на вопросы по теме раздела "Функция нескольких переменных".

#### **4.5. Содержание занятий лекционного типа.**

##### **Очная форма обучения. Лекции (34 ч.)**

##### **Раздел 1. Линейная алгебра**

Тема 1.1. Элементы линейной алгебры.

Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений.

##### **Раздел 2. Векторная алгебра**

Тема 2.1. Основные элементы векторной алгебры.

Тема 2.2. Применение элементов векторной алгебры для решения прикладных задач.

##### **Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости (4 ч.)**

Тема 3.1. Прямая на плоскости. (2 ч.)

1. Аналитическая геометрия на плоскости: различные виды задания прямой, взаимное расположение прямых на плоскости, отыскание расстояний до прямых.

Тема 3.2. Кривые 2 порядка. (2 ч.)

1. Кривые II порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

##### **Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве (4 ч.)**

Тема 4.1. Плоскость в пространстве. (2 ч.)

1. Аналитическая геометрия в пространстве: прямая и плоскость и их соотношения. Прикладные задачи.

Тема 4.2. Прямая в пространстве. (2 ч.)

1. Прямая в пространстве, основные виды уравнений. Условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми. Пересечение прямых. Расстояние от точки до прямой. Угловые соотношения между прямой и плоскостью.

##### **Раздел 5. Математический анализ функции одной переменной. Пределы функций (6 ч.)**

Тема 5.1. Теория пределов функции одной переменной. (2 ч.)

1. Теория пределов и ее приложения. Предел последовательности, переменной, функции. Односторонние пределы. Собственные пределы. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Методы раскрытия неопределенностей. Два замечательных предела.

Тема 5.2. Сравнение бесконечно малых функций. (2 ч.)

1. Бесконечно большие и бесконечно малые величины, их свойства и связь между ними. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентности.

Тема 5.3. Непрерывность функции. (2 ч.)

1. Односторонние пределы. Понятие непрерывности функции. Точки разрыва функции и их классификация.

##### **Раздел 6. Производная функции одной переменной (16 ч.)**

Тема 6.1. Производные функции одной переменной. (2 ч.)

1. Производные функции одной переменной, понятие производной, геометрический и механический смысл. Односторонние производные. Производные элементарных функций. Точки дифференцируемости, возврата, угловые точки. Правила дифференцирования  $u \pm v$ ,  $u \cdot v$ ,  $u/v$ . Производные элементарных функций.

#### Тема 6.2. Логарифмическое дифференцирование. (4 ч.)

1. Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа. Правило Лопиталю.
2. Дифференциал функции. Производная сложной, неявной функции и функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование.

#### Тема 6.3. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталю. (4 ч.)

1. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталю.
2. Правило Лопиталю.

#### Тема 6.4. Дифференциал функции и его свойства. (2 ч.)

1. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 6.5. Исследование функции методами математического анализа. Построение графика функции. (4 ч.)

1. Исследование функции методами математического анализа. Построение графика функции. Правило Лопиталю. Формулы Тейлора и Маклорена.
2. Экстремумы функций.

### **Раздел 7. Функция нескольких переменных (4 ч.)**

#### Тема 7.1. Вычисление пределов функции нескольких переменных. (2 ч.)

1. Функция нескольких переменных. Область определения, геометрический образ, способы задания. Вычисление пределов функции нескольких переменных, непрерывность.

#### Тема 7.2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. (2 ч.)

1. Частные производные, вычисление частных производных для функции нескольких переменных, полный дифференциал. Частные производные высших порядков, теорема Шварца. Применение частных производных для прикладных задач.

## **4.6. Содержание занятий семинарского типа.**

### **Очная форма обучения. Практические занятия (50 ч.)**

#### **Раздел 1. Линейная алгебра (6 ч.)**

##### Тема 1.1. Элементы линейной алгебры. (2 ч.)

1. Матрицы. Действия над матрицами. Нахождение обратной матрицы. Определители матриц и их вычисление. Свойства определителей.

##### Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений. (4 ч.)

- 1-2. Решение систем линейных уравнений методами Крамера, Гаусса, обратной матрицы.

#### **Раздел 2. Векторная алгебра (6 ч.)**

##### Тема 2.1. Основные элементы векторной алгебры. (4 ч.)

- 1-2. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль и направляющие косинусы вектора. Действия над векторами, заданными проекциями. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Тема 2.2. Применение элементов векторной алгебры для решения прикладных задач. (2 ч.)

1. Действия над векторами заданными проекциями. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

#### **Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости (6 ч.)**

##### Тема 3.1. Прямая на плоскости. (2 ч.)

1. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений и геометрический смысл параметров, входящих в них. Угол между двумя прямыми, расстояние от точки до прямой, определение координат точки, симметричной точке относительно прямой.

##### Тема 3.2. Кривые 2 порядка. (4 ч.)

- 1-2. Кривые II порядка.

#### **Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве (8 ч.)**

##### Тема 4.1. Плоскость в пространстве. (4 ч.)

1-2. Аналитическая геометрия в пространстве: прямая и плоскость.

Тема 4.2. Прямая в пространстве. (4 ч.)

1. Аналитическая геометрия в пространстве: прямая и плоскость.

2. Контрольная работа №1 по разделу "Аналитическая геометрия в пространстве"

**Раздел 5. Математический анализ функции одной переменной. Пределы функций (8 ч.)**

Тема 5.1. Теория пределов функции одной переменной. (2 ч.)

1. Понятие функции. Основные свойства функций. Определение предела функции в точке и на бесконечности. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенности вида  $[0/0], [\infty/\infty], [\infty-\infty], [0 \cdot \infty]$ . Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Неопределенность вида  $[1^\infty]$ .

Тема 5.2. Сравнение бесконечно малых функций. (2 ч.)

1. Понятие эквивалентности бесконечно малых величин. Сравнение бесконечно малых величин. Свойства бесконечно малых величин и бесконечно больших величин. Бесконечно большие и бесконечно малые величины, их свойства и связь между ними. Таблица эквивалентностей.

Тема 5.3. Непрерывность функции. (4 ч.)

1. Односторонние пределы. Понятие непрерывности функции. Точки разрыва функции и их классификация.

2. Контрольная работа № 2 по разделу "Теория пределов и непрерывности функции".

**Раздел 6. Производная функции одной переменной (16 ч.)**

Тема 6.1. Производные функции одной переменной. (2 ч.)

1. Понятие производной функции, геометрический и механический смысл. Односторонние производные. Производные элементарных функций. Точки дифференцируемости, возврата, угловые точки. Правила дифференцирования  $u \pm v$ ,  $u \cdot v$ ,  $u/v$ . Производные элементарных функций.

Тема 6.2. Логарифмическое дифференцирование. (2 ч.)

1. Производная сложной функции. Прием логарифмического дифференцирования. Дифференцирование неявно заданной функции, параметрически заданной функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.

Тема 6.3. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.

Тема 6.4. Дифференциал функции и его свойства. (4 ч.)

1. Приближенные вычисления.

2. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 6.5. Исследование функции методами математического анализа. Построение графика функции. (8 ч.)

1-2. Построение графика функции.

3-4. Правило Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена.

**Раздел 7. Функция нескольких переменных**

Тема 7.1. Вычисление пределов функции нескольких переменных.

Тема 7.2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

#### **4.7. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

**Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (96 ч.)**

**Раздел 1. Линейная алгебра (8 ч.)**

Тема 1.1. Элементы линейной алгебры. (2 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений. (6 ч.)

## **Раздел 2. Векторная алгебра (10 ч.)**

Тема 2.1. Основные элементы векторной алгебры. (2 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

Тема 2.2. Применение элементов векторной алгебры для решения прикладных задач. (8 ч.)

## **Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости (14 ч.)**

Тема 3.1. Прямая на плоскости. (6 ч.)

Тема 3.2. Кривые 2 порядка. (8 ч.)

## **Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве (6 ч.)**

Тема 4.1. Плоскость в пространстве. (4 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

2. Подготовка конспекта лекций.

Тема 4.2. Прямая в пространстве. (2 ч.)

## **Раздел 5. Математический анализ функции одной переменной. Пределы функций (22 ч.)**

Тема 5.1. Теория пределов функции одной переменной. (8 ч.)

Тема 5.2. Сравнение бесконечно малых функций. (6 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

2. Подготовка конспекта лекций.

Тема 5.3. Непрерывность функции. (8 ч.)

## **Раздел 6. Производная функции одной переменной (32 ч.)**

Тема 6.1. Производные функции одной переменной. (4 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

2. Подготовка конспекта лекций.

Тема 6.2. Логарифмическое дифференцирование. (4 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

2. Подготовка конспекта лекций.

Тема 6.3. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. (8 ч.)

Тема 6.4. Дифференциал функции и его свойства. (8 ч.)

Тема 6.5. Исследование функции методами математического анализа. Построение графика функции. (8 ч.)

## **Раздел 7. Функция нескольких переменных (4 ч.)**

Тема 7.1. Вычисление пределов функции нескольких переменных. (2 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

2. Подготовка конспекта лекций.

Тема 7.2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. (2 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

2. Подготовка конспекта лекций.

## **5. Порядок проведения промежуточной аттестации**

### *Промежуточная аттестация: Экзамен, Первый семестр.*

Основанием проведения промежуточной аттестации по дисциплине является получение положительных оценок по всем формам текущего контроля.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде экзамена. Экзамен проводится письменно по билетам, с предварительной подготовкой в течение 45 минут. Преподаватель вправе задавать вопросы студенту сверх билета.

Порядок проведения экзамена:

1. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной календарным учебным графиком. Не допускается проведение экзамена на последних аудиторных занятиях.
2. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории. Самостоятельный перенос экзаменатором времени и места проведения экзамена не допускается.
3. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
4. Критерии оценки ответа студента на экзамене, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала экзамена на экзаменационной консультации.
5. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки студента для сдачи экзамена в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

Билет формируется из четырех вопросов: двух теоретических (задания №1-2) и двух задач на решение типовых примеров (задания №3-4). Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии.

По результатам освоения дисциплины «Математика» выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Уровень качества ответа студента на экзамене определяется по следующим критериям.

1. Оценка «отлично» предполагает полные ответы на два теоретических вопроса билета, т.е. верное понимание математических понятий, терминов, определений, знание основных свойств и теорем, способность самостоятельно доказывать сформулированные свойства и теоремы, анализировать геометрический смысл, а также полное решение двух задач экзаменационного билета. Ответы студента характеризуются:

- свободным владением основными терминами и понятиями дисциплины;
- последовательным и логичным изложением материала дисциплины;
- логически завершенными выводами и обобщениями по теме вопросов;
- все задачи решены правильно, ответы верны. Все вычисления снабжены подробными необходимыми пояснениями
- исчерпывающими ответами на дополнительные вопросы преподавателя.

2. Оценка «хорошо» предполагает полные ответы на два теоретических вопроса экзаменационного билета и приводит решение двух задач экзаменационного билета, но не всегда точно и аргументированно излагает материал. Ответы характеризуются:

- знанием основных терминов и понятий дисциплины;
- последовательным изложением материала дисциплины;
- умением формулировать некоторые обобщения и выводы по теме вопросов;
- правильными ответами на дополнительные вопросы преподавателя, но с некоторыми неточностями,
- верно выполнены все необходимые шаги решения, решения подробно обоснованы, но допущены вычислительные ошибки в одной задаче, или недостаточно подробно обосновано решение.

3. Оценка «удовлетворительно» предполагает допущение погрешностей, неточностей и ошибок в ответах на вопросы, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. При ответе студент:

- допускает ошибки в основных терминах и понятиях дисциплины,

- применяет знания и владеет методами и средствами решения задач, но не делает обобщения и выводы по теме вопроса,
- недостаточно последовательно и полно излагает материал дисциплины,
- обоснован и получен верный ответ в 1-ой задаче из 2-х задач, или в не более чем в 1-ой задаче допущена арифметическая ошибка, или решение недостаточно обосновано

4. Оценка «неудовлетворительно» предполагает следующие характеристики ответа студента:

- дает ответ только на некоторые вопросы экзаменационного билета,
- имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе дисциплины;
- допускает существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже при помощи преподавателя,
- верно решены менее 1-ой задач из 2-х задач, или в 2-х задачах допущены вычислительные ошибки или решение недостаточно обосновано.

По правилам балльно-рейтинговой системы за экзамен возможно набрать 400 баллов, которые суммируются с рейтингом за работу в семестре.

Оценка выставляется следующим образом:

«отлично» - 900 и более баллов;

«хорошо» - 750-899 баллов;

«удовлетворительно» - 600-749 баллов;

«не удовлетворительно» - менее 600 баллов.

Оценки «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» означают успешное прохождение промежуточной аттестации. Если по итогам проведенной промежуточной аттестации результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенций, обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно».

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер,, Б. А. Путко,, И. М. Тришин,, М. Н. Фридман,; под редакцией Н. Ш. Кремер. - Высшая математика для экономистов - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 481 с. - 978-5-238-00991-9. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/74953.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Электронный ресурс]: - Москва: АЙРИС - ПРЕСС, 2004. - 608 с.

3. Лунгу К. Н., Письменный Д. Т., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. Сборник задач по высшей математике с контрольными работами. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия, Основы математического анализа. Комплексные числа [Электронный ресурс]: Высшее образование - Издание 8-е изд. - М.: АЙРИС-Пресс, 2010. - 575 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Пастухов,, Д. И. Интегральное исчисление функции одной переменной (неопределенный интеграл): учебное пособие / Д. И. Пастухов,, Н. В. Кулиш,. - Интегральное исчисление функции одной переменной (неопределенный интеграл) - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 101 с. - 978-5-7410-1783-8. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/71276.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

### **6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

#### *Профессиональные базы данных*

1. <http://docs.cntd.ru> - База нормативных и нормативно-технических документов «Техэксперт»
2. [eLibrary.ru](http://eLibrary.ru) - Портал научных публикаций
3. <http://grls.rosminzdrav.ru> - Реестр лекарственных средств, зарегистрированных в Российской Федерации
4. <https://www.gost.ru/> - Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации

#### *Ресурсы «Интернет»*

Не используются.

### **6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

#### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### **6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Оборудование общего назначения:

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) - для проведения лекционных и семинарских занятий.

Компьютерный класс (с выходом в Internet) - для организации самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

### **7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1377>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1377>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1377>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1377>

Учебно-методическое обеспечение:

Степанова И.Л. Математика : электронный учебно-методический комплекс / И.Л. Степанова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2018. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1377>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

### ***Методические указания по формам работы***

#### *Консультации в период теоретического обучения*

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины. В рамках консультаций проводится контроль выполнения обучающимся самостоятельной работы. Контроль осуществляется в следующей форме:

Задач и заданий репродуктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий  
Задач и заданий реконструктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий

### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

### *Практические занятия*

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия. Текущий контроль знаний осуществляется на практических занятиях и проводится в форме:

Контрольной работы

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект контрольных заданий по вариантам.

Расчетно-графической работы

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы.