

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: исполняющий обязанности ректора  
Дата подписания: 08.02.2022 13:54:38  
Уникальный программный ключ:  
4f6042f92f26818253a667205646475b93807ac6

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермская государственная фармацевтическая академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

---

---

Кафедра физики и математики

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры

Протокол от «08» июня 2017 г.

№ 155

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.2 Математика

(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

Б1.Б.2 Математика

(индекс, краткое наименование дисциплины)

19.03.01 Биотехнология

(код, наименование направления подготовки (специальности))

Фармацевтическая биотехнология

(направленность(и) (профиль (и)/специализация(и))

Бакалавр

(квалификация)

Очная

(форма(ы) обучения)

Год набора – 2018г.

Пермь, 2017 г

**Автор(ы)–составитель(и):**

канд. пед. наук, зав. кафедрой физики и математики  
*(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры)*

Данилова В.И.  
*(Ф.И.О.)*

**Заведующий кафедрой**

физики и математики , канд. пед. наук  
*(наименование кафедры) (ученая степень и(или) ученое звание )*

Данилова В.И.  
*(Ф.И.О.)*

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4  |
| 2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП.....  | 4  |
| 3. Содержание и структура дисциплины .....   | 5  |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине.....   | 9  |
| 5. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины .....   | 12 |
| 6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине .....  | 12 |
| 7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....                | 13 |

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы**

1.1. Дисциплина Б1.Б.2 «Математика» обеспечивает овладение следующей компетенцией:  
ОПК-2 – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, формируются данной дисциплиной частично.

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть:  
ОПК-2:

– сформированы знания: о способах решения систем линейных алгебраических уравнений; основах векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, математического анализа, в том числе: о правилах дифференцирования и интегрирования, видах дифференциальных уравнений и методах их решения; числовых рядах; основных положениях теории вероятностей, в том числе: случайных событиях, дискретных и непрерывных случайных величин, их числовых характеристиках; основах математической статистики; принципах линейного программирования, графическом и симплекс-методе решения задач линейного программирования, методе потенциалов; основных положениях теории временных рядов;

– сформированы умения: вычислять определители, производить различные операции над матрицами; пользоваться векторным анализом; использовать аналитические и численные методы решения алгебраических уравнений; применять аппарат аналитической геометрии на плоскости и в пространстве для решения ситуационных задач; дифференцировать элементарные функции, проводить исследование функций; вычислять определенные и неопределенные интегралы; решать дифференциальные уравнения и их системы применительно к реальным процессам; определять вероятности случайных событий, вычислять математические ожидания и дисперсии дискретных и непрерывных случайных величин, пользоваться таблицами вероятностных распределений; на основе собранных данных создавать статистические таблицы, строить полигоны и гистограммы, находить средние и дисперсии, давать интервальные оценки этих величин; решать задачи линейного программирования, применяя различные методы; вычислять основные характеристики временных рядов, составлять прогнозы развития экономических показателей графическими и аналитическими методами;

– сформированы навыки: решения систем линейных алгебраических и дифференциальных уравнений; дифференцирования и интегрирования; решения вероятностных задач, графического представления случайных величин, нахождения их различных числовых характеристик; обработки статистических данных, проведения статистической сводки и статистического оценивания.

## **2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина Б1.Б.2 «Математика», относится к базовой части ОПОП, изучается на 1 курсе, в 1 и 2 семестрах в соответствии с учебным планом, общая трудоемкость дисциплины – 396 часов / 11 зачетных единиц (з. е.).

Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем – 208 часов, из них 68 часов – лекции, 140 часов – практические занятия, на самостоятельную работу обучающихся – 152 часа.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины.

| № п/п                       | Наименование разделов, тем                 | Объем дисциплины, час. |   |    |    |    | Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации* |       |
|-----------------------------|--|------------------------|---|----|----|----|---|-------|
|                             |  | Всего часов            | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий |    |    | СР |   | ПА*   |
|                             |  |                        | Л   | ЛЗ | ПЗ |    |   |       |
| <b>Очная форма обучения</b> |  |                        |   |    |    |    |   |       |
| <b>Семестр № 1</b>          |  |                        |   |    |    |    |   |       |
| Раздел 1                    | Алгебра и геометрия                        | 90                     | 18  |    | 36 | 36 |   | О, ИЗ |
| Тема 1.1                    | Определители                               | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| Тема 1.2                    | Матрицы                                    | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| Тема 1.3                    | Системы линейных уравнений                 | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| Тема 1.4                    | Векторная алгебра                          | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| Тема 1.5                    | Аналитическая геометрия на плоскости       | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| Тема 1.6                    | Полярная система координат                 | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| Тема 1.7                    | Кривые второго порядка                     | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| Тема 1.8                    | Аналитическая геометрия в пространстве     | 20                     | 4   |    | 8  | 8  |   | О, ИЗ |
| Раздел 2                    | Основы математического анализа             | 70                     | 14  |    | 28 | 28 |   | О, ИЗ |
| Тема 2.1                    | Функции. Свойства. Графики. Предел функции | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| Тема 2.2                    | Производная функции                        | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| Тема 2.3                    | Исследование функций                       | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| Тема 2.4                    | Функции нескольких переменных              | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| Тема 2.5                    | Неопределённый интеграл                    | 20                     | 4   |    | 8  | 8  |   | О, ИЗ |
| Тема 2.6                    | Определённый интеграл                      | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| Раздел 3                    | Дифференциальные уравнения                 | 20                     | 4   |    | 8  | 8  |   |       |
| Тема 3.1                    | Дифференциальные уравнения первого порядка | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| Тема 3.2                    | Дифференциальные уравнения высших порядков | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| <b>Семестр № 2</b>          |  |                        |   |    |    |    |   |       |
| Раздел 4                    | Ряды                                       | 34                     | 6   |    | 12 | 16 |   | О, ИЗ |
| Тема 4.1                    | Числовые ряды                              | 12                     | 2   |    | 4  | 6  |   | О, ИЗ |
| Тема 4.2                    | Функциональные ряды. Степенные ряды        | 12                     | 2   |    | 4  | 6  |   | О, ИЗ |
| Тема 4.3                    | Разложение функций в степенные ряды        | 10                     | 2   |    | 4  | 4  |   | О, ИЗ |
| Раздел 5                    | Теория вероятностей                        | 44                     | 8   |    | 16 | 20 |   | О, ИЗ |

| № п/п                    | Наименование разделов, тем                          | Объем дисциплины, час. |   |    |            |            | Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации* |         |
|--------------------------|---|------------------------|---|----|------------|------------|---|---------|
|                          |   | Всего часов            | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий |    |            | СР         |   | ПА*     |
|                          |   |                        | Л   | ЛЗ | ПЗ         |            |   |         |
| Тема 5.1                 | Случайные события. Вероятность. Теоремы вероятности | 11                     | 2   |    | 4          | 5          |   | О, ИЗ   |
| Тема 5.2                 | Повторные независимые испытания                     | 11                     | 2   |    | 4          | 5          |   | О, ИЗ   |
| Тема 5.3                 | Дискретные случайные величины                       | 11                     | 2   |    | 4          | 5          |   | О, ИЗ   |
| Тема 5.4                 | Непрерывные случайные величины                      | 11                     | 2   |    | 4          | 5          |   | О, ИЗ   |
| Раздел 6                 | Математическая статистика                           | 68                     | 12  |    | 28         | 28         |   | О, РГР  |
| Тема 6.1                 | Описательная статистика. Вариационные ряды          | 10                     | 2   |    | 4          | 4          |   | О, РГР  |
| Тема 6.2                 | Оценки числовых характеристик                       | 10                     | 2   |    | 4          | 4          |   | О, РГР  |
| Тема 6.3                 | Изучение взаимосвязи случайных величин              | 10                     | 2   |    | 4          | 4          |   | О, РГР  |
| Тема 6.4                 | Статистическая проверка статистических гипотез      | 20                     | 4   |    | 8          | 8          |   | О, РГР  |
| Тема 6.5                 | Дисперсионный анализ                                | 18                     | 2   |    | 8          | 8          |   | О, РГР  |
| Раздел 7                 | Элементы экономической математики                   | 34                     | 6   |    | 12         | 16         |   | О, РГР  |
| Тема 7.1                 | Временные ряды                                      | 14                     | 2   |    | 4          | 8          |   | О, РГР  |
| Тема 7.2                 | Основные задачи линейного программирования          | 20                     | 4   |    | 8          | 8          |   | О, РГР  |
| Промежуточная аттестация |   | 36                     |   |    |            |            | 36  | Экзамен |
| <b>Всего:</b>            |   | <b>396</b>             | <b>68</b>   |    | <b>140</b> | <b>152</b> | <b>36</b>   |         |

Примечание: \* – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР), индивидуальное задание (ИЗ), расчетно-графическая работа (РГР), промежуточная аттестация (ПА).

### 3.2. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Алгебра и геометрия

Тема 1.1. Определители. Определители 2-го и 3-го порядков. Определитель  $n$ -го порядка. Свойства определителей. Методы вычисления определителей.

Тема 1.2. Матрицы. Основные понятия теории матриц. Операции над матрицами и их свойства. Нахождение матрицы, обратной данной.

Тема 1.3. Системы линейных уравнений. Понятие линейного уравнения от  $n$  неизвестных. Системы линейных уравнений. Виды систем линейных уравнений. Решение системы. Методы решения систем линейных уравнений: Крамера, матричный, Гаусса.

Тема 1.4. Векторная алгебра. Определение и виды векторов. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Базис системы векторов. Разложение вектора по базису. Длина вектора.

Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными координатами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов их приложения.

Тема 1.5. Аналитическая геометрия на плоскости. Система координат на плоскости. Преобразование системы координат. Понятие об уравнении линии на плоскости. Параметрические уравнения линии. Уравнение прямой на плоскости. Различные виды уравнений (общее уравнение, с угловым коэффициентом, через данную точку с данным угловым коэффициентом, через две данные точки, «в отрезках», нормальное). Взаимное расположение прямых на плоскости.

Тема 1.6. Полярная система координат. Полярная система координат. Связь между полярными и прямоугольными системами координат. Уравнение линии на плоскости в полярной системе координат. Полярное уравнение прямой.

Тема 1.7. Кривые второго порядка. Понятие уравнения кривой второго порядка. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду. Эллипс. Гипербола. Парабола. Оптические свойства кривых второго порядка.

Тема 1.8. Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнение поверхности в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве (через данную точку, перпендикулярно данному вектору, общее, «в отрезках», нормальное). Взаимное расположение двух плоскостей. Уравнение линии в пространстве. Уравнение прямой в пространстве (общее, каноническое, векторное, параметрические, через две точки). Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

Раздел 2. Основы математического анализа.

Тема 2.1. Функции. Свойства. Графики. Предел функции. Функция. Способы задания. Свойства функций. Основные элементарные функции. Предел функции в точке. Понятие непрерывной функции. Бесконечно малые функции. Свойства пределов. Бесконечно большие функции. Предел функции на бесконечности.

Тема 2.2. Производная функции. Приращение аргумента и функции. Понятие производной функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Геометрический и механический смысл производной. Дифференциалы. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.

Тема 2.3. Исследование функций. Применение производных к определению свойств функции. Нахождение асимптот функции, промежутков монотонности, экстремумов, выпуклости и вогнутости. План исследования функции.

Тема 2.4. Функции нескольких переменных. Понятие функции нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных. Частное приращение, полное приращение функции. Частные производные. Частный дифференциал. Полный дифференциал.

Тема 2.5. Неопределённый интеграл Первообразная функция. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Неопределённые интегралы основных элементарных функций. Методы интегрирования: табличный, подстановки, по частям. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.

Тема 2.6. Определённый интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Приложения определённого интеграла. Задача, приводящая к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл.

Связь с неопределенным интегралом. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Методы интегрирования.

### Раздел 3. Дифференциальные уравнения

Тема 3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка. Порядок дифференциального уравнения. Решение дифференциального уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные

Тема 3.2. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Дифференциальное уравнение второго порядка, не содержащее в явном виде искомую функцию (допускающее понижение порядка). Дифференциальное уравнение второго порядка, не содержащее в явном виде аргумента. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

### Раздел 4. Ряды.

Тема 4.1. Числовые ряды. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Примеры. Простейшие свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости. Остаток ряда. Ряды с неотрицательными членами, критерий сходимости. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

Тема 4.2. Функциональные ряды. Степенные ряды. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы ряда, почленное интегрирование и дифференцирование. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Радиус сходимости. Основные свойства степенных рядов: равномерная сходимость, непрерывность и бесконечная дифференцируемость суммы. Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов.

Тема 4.3. Разложение функций в степенные ряды. Разложение функции в степенной ряд. Единственность разложения. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в степенной ряд некоторых элементарных функций. Применение степенных рядов.

### Раздел 5. Теория вероятностей

Тема 5.1. Случайные события. Вероятность. Теоремы вероятности. Основные понятия теории вероятностей. Классификация событий. Операции над событиями. Вероятность. Классическое и геометрическое определения. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Гипотезы. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Тема 5.2. Повторные независимые испытания. Нахождение вероятности для повторных независимых испытаний. Формула Бернулли. Асимптотические теоремы для приближенного вычисления вероятностей.

Тема 5.3. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.

Понятие случайной величины. Виды случайных величин. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их свойства.

Тема 5.4. Непрерывные случайные величины. Распределения случайных величин. Законы больших чисел. Многомерные случайные величины. Определение непрерывной случайной величины. Функция распределения непрерывной случайной величины. Плотность распределения. Числовые



характеристики непрерывной случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины, равномерное и нормальное распределения. Многомерная случайная величина. Закон распределения многомерной случайной величины. Функция распределения. Свойства. Плотность распределения. Свойства. Условное распределение. Условные математические ожидания. Уравнения регрессии. Ковариация и ее свойства. Коэффициент корреляции.

Раздел 6. Математическая статистика.

Тема 6.1. Описательная статистика. Вариационные ряды. Статистическое наблюдение. Виды наблюдений. Ошибки регистрации и репрезентативности. Вариационные ряды, их виды. Дискретный и интервальный вариационный ряд. Графическое представление. Абсолютные и относительные показатели.

Тема 6.2. Оценки числовых характеристик. Статистические оценки числовых характеристик, состоятельность, несмещенность, эффективность.

Тема 6.3. Изучение взаимосвязи случайных величин. Метод наименьших квадратов. Корреляционная зависимость. Регрессионный анализ. Корреляционный анализ. Прямая и обратная связи. Непараметрические и параметрические методы измерения тесноты связи. Шкала Чеддока. Ранговые коэффициенты корреляции. Линейный коэффициент корреляции. Корреляционное отношение.

Тема 6.4. Статистическая проверка статистических гипотез. Статистические гипотезы. Основная и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий. Область принятия гипотезы. Критическая область. Допустимая вероятность. Мощность критерия. Некоторые статистические гипотезы о параметрах распределения, о значении вероятности появления события, существенности корреляционной связи, законах распределения.

Тема 6.5. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ. Фактор и его градации. Равенство внутригрупповых дисперсий. Остаточная и факторная дисперсия, формулы для их вычисления. Двухфакторный дисперсионный анализ. Дисперсия факторного взаимодействия.

Раздел 7. Элементы экономической математики.

Тема 7.1. Временные ряды. Виды временных рядов. Числовые показатели временных рядов. Сглаживание временных рядов.

Тема 7.2. Основные задачи линейного программирования. Методы решения. Задачи линейного программирования. Целевая функция. Допустимое и оптимальное решение. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод. Метод потенциалов решения транспортной задачи.

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

4.1. Формы и материалы текущего контроля.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.2 «Математика» для текущего контроля успеваемости обучающихся используются опрос, расчетно-графические работы, индивидуальные задания.

4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Примеры типовых заданий:

Опрос по теме «Дискретные случайные величины»:

1. Какие случайные величины бывают? Чем они отличаются друг от друга?
2. Приведите примеры случайных величин.

3. Назовите числовые характеристики дискретной случайной величины.
4. Как вычисляются числовые характеристики дискретных случайных величин?
5. Какими свойствами обладает математическое ожидание?
6. Что характеризует математическое ожидание?
7. Какими свойствами обладает дисперсия дискретной случайной величины?
8. Что характеризует дисперсия ДСВ?
9. Какие распределения дискретных случайных величин Вы знаете?
10. Чему равно для равномерного распределения дискретной случайной величины математическое ожидание?
11. Как вычисляется дисперсия равномерно распределенной дискретной случайной величины?
12. Чему равно для биномиального распределения дискретной случайной величины математическое ожидание?
13. Как вычисляется дисперсия биномиально распределенной дискретной случайной величины?
14. Как получаются условные законы распределения для дискретных случайных величин?
15. Какие случайные величины называются независимыми?
16. Что такое уравнение регрессии?

Индивидуальное задание по теме «Интегральное исчисление»:

#### Вариант 1

Вычислите следующие неопределённые интегралы.

$$\begin{aligned}
 & \text{а) } \int \frac{x - \sqrt{x}}{x^2} dx; \quad \text{б) } \int \frac{\sin^2\left(x + \frac{\pi}{4}\right) dx}{\sin x + \cos x}; \quad \text{в) } \int \frac{x dx}{\sqrt{1-x^2}}; \quad \text{г) } \int \frac{\arcsin^2 x}{\sqrt{1-x^2}} dx; \\
 & \text{д) } \int (x+1)e^x dx; \quad \text{е) } \int \sqrt{x}e^{\sqrt{x}} dx.
 \end{aligned}$$

Пример комплексного задания по теме «Аналитическая геометрия в пространстве»:

Даны четыре точки  $A_1(x_1, y_1, z_1)$ ,  $A_2(x_2, y_2, z_2)$ ,  $A_3(x_3, y_3, z_3)$  и  $A_4(x_4, y_4, z_4)$ . Составить уравнения:

- а) плоскости  $A_1A_2A_3$ ; б) прямой  $A_1A_2$ ;
- в) прямой  $A_4M$ , перпендикулярной к плоскости  $A_1A_2A_3$ ;
- г) прямой  $A_3N$ , параллельной прямой  $A_1A_2$ ;
- д) плоскости, проходящей через точку  $A_4$  перпендикулярно к прямой  $A_1A_2$ .

Вычислить:

- е) синус угла между прямой  $A_1A_4$  и плоскостью  $A_1A_2A_3$ ;
- ж) косинус угла между координатной плоскостью  $Oxy$  и плоскостью  $A_1A_2A_3$ .

Варианты:

1.  $A_1(3, 1, 4)$ ,  $A_2(-1, 6, 1)$ ,  $A_3(-1, 1, 6)$ ,  $A_4(0, 4, -1)$ .
2.  $A_1(3, -1, 2)$ ,  $A_2(-1, 0, 1)$ ,  $A_3(1, 7, 3)$ ,  $A_4(8, 5, 8)$ .
3.  $A_1(3, 5, 4)$ ,  $A_2(5, 8, 3)$ ,  $A_3(1, 2, -2)$ ,  $A_4(-1, 0, 2)$ .
4.  $A_1(2, 4, 3)$ ,  $A_2(1, 1, 5)$ ,  $A_3(4, 9, 3)$ ,  $A_4(3, 6, 7)$ .
5.  $A_1(9, 5, 5)$ ,  $A_2(-3, 7, 1)$ ,  $A_3(5, 7, 8)$ ,  $A_4(6, 9, 2)$ .

Расчетно-графическая работа «Графический метод решения задач линейного программирования»

Фармацевтическая фирма организует две новые аптеки. Эти аптеки могут получать товар из трёх, имеющихся у фирмы, складов. На первом складе может храниться товар на сумму  $A$  единиц, на втором – на  $B$ , на третьем – на  $C$  единиц. Предполагаемый товарооборот первой аптеки  $D$  единиц, второй –  $E$  единиц. Стоимость перевозки единицы товара с первого склада первой аптеке 4, второй

аптеке – 6; со второго склада соответственно 8 и 9; с третьего склада – 6 и 5. Необходимо составить оптимальный план перевозок. Задачу решите графически.

| <i>№</i> | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C</i> | <i>D</i> | <i>E</i> |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1        | 500      | 500      | 900      | 800      | 1100     |
| 2        | 400      | 500      | 900      | 800      | 1000     |

#### 4.1.3. Шкала оценивания для текущего контроля.

Устный опрос:

- оценка «отлично»: ответ на поставленный вопрос верен, представляет собой грамотное, логически стройное изложение глубоких исчерпывающих знаний в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
- оценка «хорошо»: ответ на поставленный вопрос подтверждает наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе дисциплины;
- оценка «удовлетворительно»: ответ на поставленный вопрос говорит о наличии твердых знаний в объеме утвержденной программы в соответствии с целями изучения, при этом изложение содержит отдельные ошибки, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;
- оценка «неудовлетворительно»: ответе на поставленный вопрос не верен или не получен.

Индивидуальное задание:

- оценка «отлично»: индивидуальное задание выполнено и оформлено верно с первого предъявления, с объяснением проделанных действий, ссылками на источники в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; показаны правильные, уверенные действия по применению полученных компетенций на практике;
- оценка «хорошо»: решение индивидуального задания содержит вычислительные ошибки, приведшие к неверному ответу, при этом ход выполнения задания верен;
- оценка «удовлетворительно»: решение индивидуального задания в объеме утвержденной программы в соответствии с целями изучения получено после исправления допущенных ошибок, как вычислительных, так и содержательных.

Расчетно-графическая работа:

- оценка «отлично»: РГР выполнена верно, результат достигнут с первого предъявления. Решение и оформление соответствует поставленным программой курса целям и задачам обучения;
- оценка «хорошо»: в РГР имеются логические и вычислительные ошибки, приведшие к неверному результату. Оценка выставляется после исправления ошибок и достижения верного ответа.
- оценка «удовлетворительно»: РГР содержит вычислительные и содержательные ошибки, требующие исправления до получения верного результата.

## 4.2. Формы и материалы промежуточной аттестации.

### 4.2.1. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена

### 4.2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Пример экзаменационного билета:

## Билет № 1

1. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл. Свойства. Методы вычисления. Приложения.
2. Поток требований системы массового обслуживания. Простейший поток требований его свойства. Как вычисляется вероятность того, что система массового обслуживания свободна для одно- и многоканальных систем?
3. *Задача*: Среднее значение случайной величины равно 10, среднее значение её квадрата – 110. Найдите выборочную дисперсию  $Dv$ .

### 4.3. Шкала оценивания:

- оценка «отлично»: изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных компетенций на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
- оценка «хорошо»: наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний, умений, владений на практике, четкое изложение материала; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе дисциплины;
- оценка «удовлетворительно»: наличие твердых знаний в объеме утвержденной программы в соответствии с целями изучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;
- оценка «неудовлетворительно»: ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Полный комплект оценочных средств хранится на кафедре.

## 5. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины Б1.Б.2 «Математика». Полный комплект методических материалов для обучающихся по освоению дисциплины хранится на кафедре физики и математики.

## 6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине

### 6.1. Основная литература.

1. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 1. Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра: учебное пособие / под редакцией В. Б. Моносцева, Е. А. Пушкаря. – Изд. 2-е, испр. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. – 542 с. 15 экз.
2. Ляховский В. А. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 2. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Теория поля: учебное пособие / В. А. Ляховский, А. И. Мартыненко, В. Б. Миносцев; под редакцией В. Б. Моносцева, Е. А. Пушкаря. – Изд. 2-е, испр. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. – 428 с. 15 экз.

3. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 3. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Теория оптимизации: учебное пособие / под редакцией В. Б. Моносцева, Е. А. Пушкаря. – Изд. 2-е, испр. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. – 513 с. 15 экз.
4. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 4. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / под редакцией В. Б. Моносцева, Е. А. Пушкаря. – Изд. 2-е, испр. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань, 2013. – 304 с. 15 экз.
5. Морозов, Ю. В. Основы высшей математики и статистики: учебник для фармацевтических вузов / Ю. В. Морозов. – Москва: Медицина, 2004. – 232 с. 30 экз.
6. Основы высшей математики и математической статистики: учебник для вузов / И. В. Павлушков [и др.]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 423 с. 110 экз.
7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие/ В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2004. – 479 с. 38 экз.
8. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. – Изд. 2-е, доп. – Москва: Высшая школа, 1975. – 334 с. 45 экз.

#### 6.2. Дополнительная литература.

1. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 т./ П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М: Высш. шк., 2003. – 2 т.
2. Методические указания и контрольные задания к лабораторно-вычислительным занятиям по курсу высшей математики. Учебно-методическое пособие/ Ю.Л. Данилов, В.И. Данилова, Л.А. Соснина, Н.Е. Тихонова. – Пермь: ПГФА, 2008. – 196 с.
3. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений: учебное пособие для вузов. Ч.1: Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра. Интегрирование. Теория поля / под ред. В.Б. Моносцева, Е. А. Пушкаря. – Изд. 2-е, испр. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2013. – 601с. 15 экз.
4. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений: учебное пособие для вузов. Ч. 2 Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Задачи оптимизации. Теория вероятностей и математическая статистика / под ред. В.Б. Моносцева, Е. А. Пушкаря. – Изд. 2-е, испр. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань, 2013. – 314 с. 15 экз.

### **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 301, лабораторный класс 409, компьютерные классы 303 и 211.

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), персональные компьютеры, мониторы. Стол лабораторный с электророзеткой 16 шт. Системные блоки 4 шт. Мониторы 25 шт. Терминалы 27 шт. Проектор 2 шт. Ноутбук 2 шт. Стол письменный 15 шт. Принтер 3 шт. МФУ 1 шт. Доска магнитно-маркерная. Наборы таблиц по различным разделам дисциплины. Ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам. Доски. Пакет офисных программ Microsoft Office 2010.

Возможность работы с Интернет-ресурсами в компьютерном классе на специализированных сайтах по математике и статистике.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.2 Математика

(наименование дисциплины)

**Код и наименование направления подготовки, профиля:** \_\_19.03.01 Биотехнология. Фармацевтическая биотехнология.

**Квалификация (степень) выпускника:** Бакалавр.

**Форма обучения:** Очная.

**Формируемая (ые) компетенция(и):** Дисциплина Б1.Б.2 «Математика» обеспечивает овладение следующей компетенцией: ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, формируются данной дисциплиной частично.

В результате освоения дисциплины должны быть:

- сформированы знания: о способах решения систем линейных алгебраических уравнений; основах векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, математического анализа, в том числе: о правилах дифференцирования и интегрирования, видах дифференциальных уравнений и методах их решения; числовых рядах; основных положениях теории вероятностей, в том числе: случайных событиях, дискретных и непрерывных случайных величин, их числовых характеристиках; основах математической статистики; принципах линейного программирования, графическом и симплекс-методе решения задач линейного программирования, методе потенциалов; основных положениях теории временных рядов;
- сформированы умения: вычислять определители, производить различные операции над матрицами; пользоваться векторным анализом; использовать аналитические и численные методы решения алгебраических уравнений; применять аппарат аналитической геометрии на плоскости и в пространстве для решения ситуационных задач; дифференцировать элементарные функции, проводить исследование функций; вычислять определенные и неопределенные интегралы; решать дифференциальные уравнения и их системы применительно к реальным процессам; определять вероятности случайных событий, вычислять математические ожидания и дисперсии дискретных и непрерывных случайных величин, пользоваться таблицами вероятностных распределений; на основе собранных данных создавать статистические таблицы, строить полигоны и гистограммы, находить средние и дисперсии, давать интервальные оценки этих величин; решать задачи линейного программирования, применяя различные методы; вычислять основные характеристики временных рядов, составлять прогнозы развития экономических показателей графическими и аналитическими методами;
- сформированы навыки: решения систем линейных алгебраических и дифференциальных уравнений; дифференцирования и интегрирования; решения вероятностных задач, графического представления случайных величин, нахождения их различных числовых характеристик; обработки статистических данных, проведения статистической сводки и статистического оценивания.

**Объем и место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина Б1.Б.2 «Математика», относится к базовой части ОПОП, изучается на 1 курсе, в 1 и 2 семестрах в соответствии с учебным планом,

общая трудоемкость дисциплины – 396 часов / 11 зачетных единиц (з. е.). Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем – 208 часов, из них 68 часов – лекции, 140 часов – практические занятия, на самостоятельную работу обучающихся – 152 часа. Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **План дисциплины:**

Раздел 1. Алгебра и геометрия

Тема 1.1. Определители. Определители 2-го и 3-го порядков.

Тема 1.2. Матрицы. Основные понятия теории матриц.

Тема 1.3. Системы линейных уравнений.

Тема 1.4. Векторная алгебра. Определение и виды векторов.

Тема 1.5. Аналитическая геометрия на плоскости.

Тема 1.6. Полярная система координат.

Тема 1.7. Кривые второго порядка.

Тема 1.8. Аналитическая геометрия в пространстве.

Раздел 2. Основы математического анализа.

Тема 2.1. Функции. Свойства. Графики. Предел функции.

Тема 2.2. Производная функции.

Тема 2.3. Исследование функций.

Тема 2.4. Функции нескольких переменных.

Тема 2.5. Неопределённый интеграл. Первообразная функция. Неопределённый интеграл.

Тема 2.6. Определённый интеграл. Формула Ньютона – Лейбница.

Раздел 3. Дифференциальные уравнения

Тема 3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Тема 3.2. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Раздел 4. Ряды.

Тема 4.1. Числовые ряды.

Тема 4.2. Функциональные ряды. Степенные ряды.

Тема 4.3. Разложение функций в степенные ряды.

Раздел 5. Теория вероятностей

Тема 5.1. Случайные события. Вероятность. Теоремы вероятности.

Тема 5.2. Повторные независимые испытания.

Тема 5.3. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.

Тема 5.4. Непрерывные случайные величины.

Раздел 6. Математическая статистика.

Тема 6.1. Описательная статистика. Вариационные ряды. Статистическое наблюдение.

Тема 6.2. Оценки числовых характеристик.

Тема 6.3. Изучение взаимосвязи случайных величин.

Тема 6.4. Статистическая проверка статистических гипотез.

Тема 6.5. Дисперсионный анализ.

Раздел 7. Элементы экономической математики.

Тема 7.1. Временные ряды. Виды временных рядов.

Тема 7.2. Основные задачи линейного программирования.

**Формы текущего контроля и промежуточной аттестации:** тестирование, опрос, выполнение расчетно-графических работ и индивидуальных домашних заданий. Промежуточная аттестация – экзамен.