

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Мордовский государственный педагогический  
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра математики и методики обучения математике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Избранные главы высшей математики

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Профиль подготовки: Физика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Кочетова И. В., кандидат педагогических наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11  
от 17.05.2018 года

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_  Ладешкин М. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,  
протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_  Ладешкин М. В.

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - научить студентов математическим методам, необходимым для понимания и моделирования физических процессов, сформировать математический аппарат, необходимый для исследования физических процессов и выявления закономерностей, сформировать умение анализировать и решать поставленную задачу математическими методами, применять модельные примеры и наглядные средства обучения.

Задачи дисциплины:

- изучить основные математические понятия и термины;
- изучить основные математические теоремы;
- научить применять изученные методы при решении задач, в том числе и физических;
- дать научное обоснование математическим фактам, описать их прикладную направленность.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОПВО

Дисциплина ФТД.03 «Избранные главы высшей математики» относится к факультативным дисциплинам учебного плана. Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин школьного курса математики.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Избранные главы высшей математики», включает: образование, социальную сферу, культуру. Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- образовательные системы.

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

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций.

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1 готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности.

ОПК-1 готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности.	знать:
	- методы решения основных математических задач в физике и естествознании;
	уметь:
	- использовать математические методы для самоорганизации и самообразования;
	владеть:
	- навыками самостоятельного поиска и анализа решения математической задачи.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
Лекции	28	28
Практические		

<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## **5. Содержание дисциплины**

### **5.1. Содержание модулей дисциплины**

#### **Модуль 1. Теория множеств и исследование операций:**

Классические методы оптимизации. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия. Понятие множества. Операции над множествами. Линейные задачи оптимизации. Основные определения и задачи линейного программирования. Симплексный метод. Теория двойственности. Дискретное программирование. Динамическое программирование. Нелинейное программирование.

#### **Модуль 2. Теория вероятностей и математическая статистика:**

Сущность и условия применимости теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Вероятностное пространство. Случайные величины и способы их описания. Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях. Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел и его следствие. Особая роль нормального распределения: центральная предельная теорема. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов. Статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.

### **5.2. Содержание дисциплины: Лекции (28ч.)**

#### **Модуль 1. Теория множеств и исследование операций (14 ч.)**

##### Тема 1. Классические методы оптимизации (2 ч.)

Классические методы оптимизации.

Тема 2. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия. (2 ч.)

Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия.

Тема 3. Линейные задачи оптимизации. Основные определения и задачи линейного программирования. (2 ч.)

Линейные задачи оптимизации. Основные определения и задачи линейного программирования.

##### Тема 4. Симплексный метод. (2 ч.)

Симплексный метод.

##### Тема 5. Теория двойственности. Дискретное программирование. (2 ч.)

Теория двойственности. Дискретное программирование.

##### Тема 6. Динамическое программирование. Нелинейное программирование (4 ч.)

Динамическое программирование. Нелинейное программирование

#### **Модуль 4. Теория вероятностей и математическая статистика (14 ч.)**

##### Тема 7. Основные понятия теории вероятностей (2 ч.)

Сущность и условия применимости теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Вероятностное пространство. Случайные величины и способы их описания.

##### Тема 8. Вероятностные законы в экономике (2 ч.)

Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях.

##### Тема 9. Законы математической статистики. (4 ч.)

Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел и его следствие. Особая роль нормального распределения: центральная предельная теорема. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов. Статистическое

оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.

Тема 10.  $N$  – мерное линейное векторное пространство. (2 ч.)

Понятие  $N$  – мерного линейного векторного пространства. Свойства.

Тема 11. Линейные операторы (2 ч.)

Линейные операторы: основные понятия и теоремы.

Тема 12. Квадратичные формы (2 ч.)

Квадратичные формы: основные понятия, определения и теоремы.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине(модулю)**

### **6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы Восьмой семестр (44ч.)**

#### **Модуль 1. Теория множеств и исследование операций (22 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий  
Разбор типового варианта.

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе  
Изучение литературы и конспектов лекций

#### **Модуль 2. Теория вероятностей и математическая статистика (22 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий  
Разбор типового варианта.

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе  
Изучение литературы и конспектов лекций

## **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули ( разделы) дисциплины
ОПК-1	4 курс, Восьмой семестр	Зачет	Модуль 3: Теория множеств и исследование операций.
ОПК-1	4 курс, Восьмой семестр	Зачет	Модуль 4: Теория вероятностей и математическая статистика.

### **8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания**

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Зачет	
Повышенный	зачтено	90 – 100%
Базовый	зачтено	76 – 89%
Пороговый	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент знает основные математические понятия, определения и теоремы, применяемые при решении прикладных задач. Владеет математической терминологией и математическими способами решения прикладных задач. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.
Незачтено	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

### 83. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Теория множеств и исследование операций

ОПК-1 готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

1. Опишите основные операции над множествами
2. Опишите основные задачи исследования операций
3. Опишите методы исследования операций
4. Исследуйте применение теории множеств к решению задач

Модуль 2: Теория вероятностей и математическая статистика

ОПК-1 готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

1. Опишите теоремы о вероятности
2. Сформулируйте правила нахождения вероятности зависимых событий
3. Опишите методы вычисления вероятности имеющей геометрическую модель

### 84. Вопросы промежуточной аттестации

Восьмой семестр (Зачет, ОПК-1)

1. Охарактеризуйте классические методы оптимизации.
2. Опишите функции спроса и предложения.
3. Опишите функцию полезности.
4. Исследуйте кривые безразличия.
5. Опишите понятие множества. Перечислите операции над множествами.
6. Сформулируйте основные линейные задачи оптимизации.
7. Сформулируйте основные определения и задачи линейного программирования.
8. Опишите симплексный метод решения задач линейного программирования.
9. Сформулируйте алгоритм составления двойственной задачи. Основные теоремы двойственности.
10. Опишите основные понятия и задачи дискретного программирования.
11. Опишите основные понятия и задачи динамического программирования.
12. Опишите основные понятия и задачи нелинейного программирования.
13. Выделите основные понятия теории вероятностей.
14. Исследуйте случайные величины и способы их описания.
15. Сформулируйте неравенство Чебышева. Опишите закон больших чисел и его следствие.
16. Докажите центральную предельную теорему.
17. Опишите цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.
18. Опишите статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.
19. Докажите теоремы суммы вероятностей
20. Докажите теоремы произведения вероятностей
21. Опишите геометрическую вероятность
22. Опишите правила вычисления производной и ее приложения
23. Опишите применение производной к решению экстремальных задач
24. Опишите применение производной к задаче оптимизации
25. Опишите понятие линейного пространства

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, готовности к практической деятельности, успешного выполнения студентами лабораторных и курсовых работ, производственной и учебной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;

- умение обосновывать принятыерешения;
- владение навыками и приемами выполнения практическихзаданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративнымматериалом.

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная литература

1. Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2016. – 361 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>
2. Гусак, А.А. Основы высшей математики: пособие для студентов вузов : [16+] / А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. – Минск : ТетраСистемс, 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111939>
3. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина. - М. :Юнити-Дана, 2015. - 352 с. – Режим доступа:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=436721&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436721&sr=1)
4. Новосельцева, М. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. А. Новосельцева;. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 104 с – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=278497&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=278497&sr=1)

### Дополнительная литература

1. Справочное пособие по высшей математике : учебное пособие : [16+] / В.И. Бутырин, С.Н. Веричев, Г.В. Недогибченко, Э.Б. Шварц ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 276 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573950>
2. Дегтярева, О.М. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов : учебное пособие : в 3 ч / О.М. Дегтярева, Р.Н. Хузиахметова, А.Р. Хузиахметова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – Ч. 1. – 104 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500626>

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://mathprofi.ru> - Высшая математика для заочников и нетолько.
2. <http://www.allmath.ru/mathan.htm> - Вся математика в одном месте. Это математически портал, на котором можно найти любой материал по математическим дисциплинам. Здесь представлены школьная, высшая, прикладная, олимпиадная математика.
3. [http://www.matburo.ru/st\\_subject.php?p=ma](http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=ma) - Математический анализ: учебники, лекции сайты, примеры.

## 11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- регулярно выполняйте задания для самостоятельной работы, своевременно отчитывайтесь преподавателю об их выполнении;
- изучив весь материал, проверьте свой уровень усвоения содержания дисциплины и готовность к сдаче зачета/экзамена, выполнив задания и ответив самостоятельно на

примерные вопросы для промежуточной аттестации.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные понятия и категории по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к промежуточной аттестации;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на аудиторном занятии;
- повторите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;
- выберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к аудиторным занятиям.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к промежуточной аттестации;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы;
- проработайте содержание источника, сформулируйте собственную точку зрения на проблему с опорой на полученную информацию.

## **12. Перечень информационных технологий**

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

### **12.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)**

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

### **12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)**

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

### **12.3 Перечень современных профессиональных баз данных**

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также

организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (№111, главный учебный корпус)

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы (№225, главный учебный корпус).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (персональный компьютер 10 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.