МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Нижегородский государственный педагогический университет

имени Козьмы Минина»

УТВЕРЖДЕНО:  
решением Ученого совета  
Протокол № \_\_\_ от «22» февраля 2019 г.

Внесены изменения решением Ученого совета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

**программа модуля**

**«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»**

Направление подготовки/специальность: **09.03.03 Прикладная информатика**

Профиль/специализация: Прикладная информатика в менеджменте

Форма обучения – очная

Трудоемкость модуля – 23 з.е.

г. Нижний Новгород

2019 год

Программа модуля «*Математические и физические основы информатики*» разработана на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 922;

2. Профессионального стандарта:

- «Специалист по информационным системам», утвержденного приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2014 г. № 896н;

- "Программист", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. N 679н;

- "Руководитель разработки программного обеспечения", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 сентября 2014 г. N 645н;

- "Системный аналитик", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 809н.

3. Учебного плана по направлению подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль Прикладная информатика в менеджменте, утв. Ученым советом НГПУ им. К. Минина \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Авторы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *ФИО, должность* | | *кафедра* |
| Поначугин А.В., к.экон.н., доцент | прикладной информатики и информационных технологий в образовании | |
| Барбашова Г.Л., к.пед.н., доцент | математики и математического образования | |
| Лапин Н.И., к.физ.-мат.н., доцент | прикладной информатики и информационных технологий в образовании | |
| Иорданский М.А., д.физ.-мат.н., профессор | прикладной информатики и информационных технологий в образовании | |
| Круподерова К.Р, ст. преподаватель | прикладной информатики и информационных технологий в образовании | |
| Тимофеева Е.А., ст. преподаватель | прикладной информатики и информационных технологий в образовании | |

Одобрена на заседании выпускающей кафедры прикладной информатики и информационных технологий в образовании (*протокол № 8 от «20» февраля 2019 г.*)

**Содержание**

1. Назначение образовательного модуля………………………………………………. .4
2. Характеристика образовательного модуля……………………………… …………...5
3. Структура образовательного модуля……………………………………......................8
4. Методические указания для обучающихся по освоению модуля……… …………...9
5. Программы дисциплин образовательного модуля……………………… ……….......10
   1. Программа дисциплины «Математика» ……………….. ……...10
   2. Программа дисциплины «Физика» …………………………………...............15
   3. Программа дисциплины «Дискретная математика»…………………………18
   4. Программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» ……………………………………… ………………………………………….…22
   5. Программа дисциплины «Методы оптимальных решений»………………..29
   6. Программа дисциплины «Многомерный статистический анализ»………….34
6. Программа практики…………………………………………...……(не предусмотрена)
7. Программа итоговой аттестации по модулю *………………* ………….. ……………...37

# 

# **НАЗНАЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Данный модуль рекомендован для освоения бакалаврами направлений подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика». В основу разработки модуля легли требования Профессионального стандарта «Специалиста по информационным системам» и ФГОС высшего образования. Программа модуля ориентирована на формирование профессиональной готовности к реализации трудовых действий, установленных Профессиональным стандартом «Специалиста по информационным системам» и общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций ФГОС высшего образования.

В Профессиональном стандарте «Специалиста по информационным системам» за основу взят 6 уровень квалификации. Обобщенная трудовая функция: Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы. В перечне трудовых функций:

– Проектирование и дизайн ИС (трудовые действия: Разработка структуры программного кода ИС; Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС; Устранение обнаруженных несоответствий);

– Организационное и технологическое обеспечение модульного тестирования ИС (верификации) (трудовые действия: Обеспечение соответствия процессов модульного тестирования ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям; Назначение и распределение ресурсов; Контроль исполнения).

Выполнено согласование указанных трудовых действий из Профессионального стандарта и компетенций из ФГОС, сформулированы образовательные результаты модуля.

В модуле присутствует базовый и вариативный блок учебных дисциплин, что обеспечивает студентам возможность построить свою индивидуальную образовательную программу в соответствии с их интересами и способностями. Модуль «Математические и физические основы информатики» состоит из базовых дисциплин: Математика, Физика, Методы оптимальных решений; и вариативных дисциплин: Дискретная математика, Многомерный статистический анализ, Методы принятия управленческих решений, Электроника. Модуль изучается на первом, втором и третьем курсе и является обеспечивающим для других модулей предметной подготовки бакалавра в области «Информатики и вычислительной техники».

Ведущей идей программ универсального бакалавриата является усиление практико-ориентированного обучения бакалавров в области информационных технологий (далее ИТ) на основе использования профессионального стандарта «Специалист по информационным системам». В основу проектирования модуля также положены системный, личностно-ориентированный подходы.

Системный подход, который рассматривает все компоненты модуля в тесной взаимосвязи друг с другом; выявляет единство взаимосвязи всех компонентов педагогической системы (целей, задач, содержания, принципов, форм, методов, условий и требований). Также использован деятельностный подход, который предполагает смещение акцента со знаниевого показателя в оценке результатов на умения, демонстрируемые в имитационной или реальной деятельности.

Личностно-ориентированный подход предполагает организацию образовательного процесса, направленного на личность обучающегося, приобретение студентом мета-компетенций (способности к саморазвитию и самосовершенствованию), обусловливая развитие его творческого потенциала.

# **ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# **2.1. Образовательные цели и задачи**

Модуль ставит своей **целью**:

1. обеспечить естественнонаучную составляющую подготовки будущих бакалавров в области информатики и вычислительной техники,
2. создать условия для приобретения студентами практических навыков математического моделирования;
3. сформировать фундаментальное научное мировоззрение выпускника, способного к исследовательской работе и предвидящего перспективы развития и характер изменений в науке и технике.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Способствовать формированию навыков анализа социально-экономических задач и процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования.
2. Обеспечить формирование навыков использования основных законов естественнонаучных дисциплин.
3. Создать условия для овладения навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

# 

# **2.2 Образовательные результаты (ОР) выпускника**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код | Содержание образователь-ных результатов | Код ИДК | Методы обучения | Средства оценивания образователь-ных результатов |
| ОР.1 | Демонстри-рует владение методами математичес-кого анализаи моделирова-ния в профессио-нальных исследова-ниях | УК.1.1. Выбирает источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению  УК.1.2. Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения  УК.1.5. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения  УК.2.2. Демонстрирует знание правовых норм достижения поставленной цели в сфере реализации проекта  ОПК.1.3. Организует образовательную среду в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности  ОПК.3.5. Применяет формы, методы, приемы и средства организации учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями. | Выполнение контрольных работ  Тестирование  Выполнение расчетно-графической работы  Частично-поисковый метод  Кейс-задание | Тесты в ЭОС  Оценка контрольных работ  Оценка тестирования  Оценка расчетно-графической работы  Оценка кейс-задание  Оценка практических работ |
| ОР.2 | Демонстри-рует навыки использова-ния основных законов естественно-научных дисциплин в профессио-нальной деятельности | ОПК.6.3. Применяет психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями  ПК.1.3. Планирует и осуществляет руководство действиями обучающихся в индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности | Выполнение контрольных работ  Тестирование  Выполнение расчетно-графической работы  Частично-поисковый метод  Метод проблемного обучения | Тесты в ЭОС  Оценка контрольных работ  Оценка тестирования  Оценка расчетно-графической работы  Оценка практических работ |

# **2.3. Руководитель и преподаватели модуля**

*Руководитель:* Барбашова Г.Л., канд. пед. наук, доцент кафедры математики и математического образования.

*Преподаватели:* Иорданский М. А., докт. физ.-мат. наук, профессор, профессор кафедры прикладной информатики и информационных технологий в образовании.

Лапин Н. И., канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий в образовании.

Тимофеева Е. А., старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационных технологий в образовании.

Круподёрова К. Р., старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационных технологий в образовании.

# **2.4. Статус образовательного модуля**

Модуль «Математические и физические основы информатики» является предшествующим для следующих модулей и дисциплин профессиональной подготовки: К.М.09 Методология теории систем, К.М.10 Экономика и управление, К.М.13 Модификация и сопровождение информационных систем

Для изучения модуля необходимо владение компетенциями и знаниями предшествующих модулей и дисциплин: К.М.02 Основы научных знаний, К.М.05 Информационные технологии

# **2.5. Трудоемкость модуля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Трудоемкость модуля** | **Час/з.е.** |
| Всего | 828/23 |
| в т.ч. контактная работа с преподавателем | 310/8,6 |
| в т.ч. самостоятельная работа | 509/14,1 |

# **СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«Математические и физические основы информатики»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код | Дисциплина | Трудоемкость (час.) | | | | | Трудоемкость (з. е.) | Порядок изучения | Образовательные результаты  (код ОР) |
| Всего | Контактная работа | | Самостоятельная работа | Аттестация |
| Аудиторная работа | Контактная СР (в т.ч.  в ЭИОС) |
| 1. Дисциплины, обязательные для изучения | | | | | | | | | |
| К.М.06.01 | Математика | 324 | 96 | 46 | 173 | экзамен | 9 | 1 | ОР. 1  ОР. 2 |
| К.М.06.02 | Физика | 180 | 48 | 24 | 108 | экзамен | 5 | 2 | ОР. 2 |
| К.М.06.03 | Дискретная математика | 108 | 24 | 12 | 72 | зачет с оценкой | 3 | 3 | ОР. 1 |
| К.М.06.04 | Теория вероятностей и математическая статистика | 144 | 24 | 12 | 108 | экзамен | 4 | 2 | ОР. 1  ОР. 2 |
| 2. Дисциплины ПО ВЫБОРУ (выбрать 1 из 2) | | | | | | | | | |
| К.М.06.ДВ. 01.01 | Методы оптимальных решений | 72 | 24 |  | 48 | зачет | 2 | 3 | ОР. 1 |
| К.М.06.ДВ. 01.02 | Многомерный статистический анализ | 72 | 24 |  | 48 | зачет | 2 | 3 | ОР. 1 |

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ МОДУЛЯ**

1. Для эффективной организации самостоятельной работы необходимо зарегистрироваться в системе электронного обучения НГПУ <http://moodle.mininuniver.ru>. Здесь представлены все дисциплины модуля: теоретический материал, задания для лабораторных и практических работ, необходимые полезные ссылки, тесты и др.
2. Предполагается следующий порядок изучения темы. На лекции преподаватель кроме теоретического материала, информирует студентов о том, как будет проходить практическое занятие, какую литературу (основную и дополнительную) они должны прочитать, какой материал из электронного курса проработать, что подготовить (ответить на контрольные вопросы, подготовиться к выполнению лабораторной работы, подобрать необходимые материалы для проекта и т.д.).
3. Самостоятельная работа на лекции предполагает конспектирование наиболее существенных моментов темы. Опорный конспект состоит из основных теоретических положений, фактов, описания технологий, методов работы и т.д.
4. При подготовке к лабораторному занятию обучающемуся лучше начать с прочтения собственного конспекта лекции, изучения материала в ЭУМК, задания к лабораторной работе, затем провести анализ: что мне нужно знать и уметь для выполнения задания и что из этого я уже знаю и умею? Выявив проблему, следует перейти к прочтению и анализу литературы. Не стоит забывать анализировать информацию об одном вопросе, полученную из нескольких источников. При необходимости можно воспользоваться электронными ресурсами, рекомендованными преподавателем.
5. В учебно-методическом комплексе дисциплины (ЭУМК) представлены информационные материалы по изучаемым темам. По всем заданиям представлены критерии для качественного выполнения лабораторных работ, проектных и творческих заданий, подготовки докладов и др.
6. Подготовленные по каждой теме вопросы/задания для самопроверки позволят осуществить текущий контроль знаний и понять, насколько успешно происходит продвижение в освоении учебной дисциплины.
7. Промежуточный контроль по дисциплине «Математика» – экзамен во 2 и 4 семестрах, по дисциплинам «Физика» и «Методы оптимальных решений» – по одному экзамену (во 2 и в 4 семестрах соответственно), по всем дисциплинам по выбору – зачет. Вопросы к зачетам и экзамену приведены в ЭУМК, кроме того предлагается итоговое тестирование.
8. Следует обратить внимание на то, что некоторые темы Вы изучаете самостоятельно по рекомендуемым источникам. Вам будет крайне полезно обратиться к учебникам, учебным пособиям и рекомендованным электронным ресурсам при изучении каждой темы.
9. По каждой дисциплине в ЭУМК приведен рейтинг-план дисциплины.

На странице сайта Минского университета «Рейтинговая система оценки качества подготовки студентов» http://www.mininuniver.ru/scientific/education/ozenkakachest представлены нормативные документы: «Положение о рейтинговой системе оценки качества подготовки студентов», «Памятка студенту по рейтинговой системе оценки качества подготовки студентов».

# **ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ**

# **5.1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Математика»**

**1. Пояснительная записка**

Курс "Математика" служит теоретической и практической подготовке студентов в области математики в такой степени, чтобы они могли эффективно пользоватьсяметодами современного математического инструментария для решения профессиональных задач; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам в процессе обучения в университете и в дальнейшей профессиональной деятельности.

**2. Место в структуре модуля**

Курс «Математика» относится к дисциплинам образовательного модуля "Математические и физические основы информатики".

Для изучения данной дисциплины требуются знания, полученные в средней общеобразовательной школе.

**3. Цели и задачи**

*Цель дисциплины-*создание условий для формирования у студентов научного математического мышления, умения применять математический аппарат для исследования и решения профессиональных задач.

*Задачи дисциплины:*

* обучение студентов основным понятиям и теоремам разделов математики,
* формирование у студентов необходимого уровня математической подготовки для понимания основ дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики;
* приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий и их взаимной связи, а также задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования;
* формирование умений решения профессиональных задач с использованием математического аппарата.

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код ИДК | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Демонстрирует владение методами математического анализа и моделирования в профессиональных исследованиях | ОР.1.1.1 | Демонстрирует владение методами современного математического инструментария, необходимого для решения профессиональ-ных задач. | УК.1.1  УК.1.2  ОПК.1.3 | Тесты в ЭОС  Оценка контрольных работ  Оценка тестирования  Оценка расчетно-графической работы |
| ОР.2 | Демонстрирует навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | ОР.2.1.1 | Демонстрирует владение методами современного математического инструментария, необходимого для решения профессиональ-ных задач. | ОПК.6.3 | Тесты в ЭОС  Оценка контрольных работ  Оценка тестирования  Оценка расчетно-графической работы |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование темы | Контактная работа | | | Самос-тоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | Контакт-ная СР (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лекции | Практ.  занятия |
|  | **Раздел 1. Элементы линейной** а**лгебры и аналитической геометрии** | **8** | **16** | **12** | **36** | **72** |
| 1 | Тема 1.1. Матрицы и определители | 2 | 4 | 3 | 9 | 18 |
| 2 | Тема 1.2.Системы линейных уравнений | 2 | 4 | 3 | 9 | 18 |
| 3 | Тема 1.3.Векторы, операции над векторами | 2 | 4 | 3 | 9 | 18 |
| 4 | Тема 1.4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве | 2 | 4 | 3 | 9 | 18 |
|  | **Раздел 2. Математический анализ** | **8** | **16** | **12** |  | **36** |
| 5 | Тема 2.1. Введение в анализ | 2 | 2 | 4 |  | 8 |
| 6 | Тема 2.2. Дифференциальное исчисление | 2 | 6 | 4 |  | 12 |
|  | Тема 2.3. Интегральное исчисление | 4 | 8 | 4 |  | 16 |
|  | **Раздел 3. Дифференциальные уравнения** | **8** | **16** | **12** | **72** | **108** |
| 7 | 3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка | 4 | 8 | 6 | 36 | 54 |
| 8 | 3.2. Дифференциальные уравнения высших порядков | 4 | 8 | 6 | 36 | 54 |
|  | **Раздел 4. Теория вероятностей и основы математической статистики** | **8** | **16** | **12** | **36** | **72** |
| 9 | 4.1. Случайные события | 2 | 4 | 4 | 12 | 22 |
| 10 | 4.2. Случайные величины | 4 | 8 | 4 | 12 | 28 |
| 11 | 4.3. Основы математической статистики | 2 | 4 | 4 | 12 | 22 |
| **Итого:** | | **32** | **64** | **46** | **173** | **324** |

*5.2. Методы обучения*

Выполнение контрольных работ

Тестирование

Выполнение расчетно-графической работы

Частично-поисковый метод

**6. Технологическая карта дисциплины**

*6.1. Рейтинг-план*

*Рейтинг-план к семестру I.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минималь  ный | Максимальный |
| **Семестр I. Раздел 1.** | | | | | | | |
| 11 | ОР.1.1.1  ОР.2.1.1 | Выполнение контрольных работ | Оценка контр. работ | 3-5 | 5 | 15 | 25 |
| 22 | ОР.1.1.1  ОР.2.1.1 | Выполнение домашнего задания | Оценка домашнего  задания по критериям | 3-5 | 5 | 15 | 25 |
| 33 | ОР.1.1.1  ОР.2.1.1 | Контрольное тестирование по разделу | Тестовый контроль по разделу | 15-25 | 1 | 15 | 25 |
| 44 | ОР.1.1.1  ОР.2.1.1 | Расчетно-графическая работа | Оценка расчетно-графической работы | 2-5 | 5 | 10 | 25 |
|  |  | Итого: |  |  |  | **55** | **100** |

*Рейтинг-план к семестру II.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минималь  ный | Максимальный |
| **Семестр II. Раздел 2.** | | | | | | | |
| 11 | ОР.1.1.1  ОР.2.1.1 | Выполнение контрольных работ | Оценка контр. работ | 3-5 | 5 | 15 | 25 |
| 22 | ОР.1.1.1  ОР.2.1.1 | Выполнение домашнего задания | Оценка домашнего  задания по критериям | 3-5 | 5 | 15 | 25 |
| 33 | ОР.1.1.1  ОР.2.1.1 | Контрольное тестирование по разделу | Тестовый контроль по разделу | 15-20 | 1 | 15 | 20 |
|  |  |  | Экзамен |  |  | 10 | 30 |
|  |  | Итого: |  |  |  | **55** | **100** |

*Рейтинг-план к семестру III.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минималь  ный | Максимальный |
| **Семестр III. Раздел 3.** | | | | | | | |
| 11 | ОР.1.1.1  ОР.2.1.1 | Выполнение контрольных работ | Оценка контр. работ | 3-5 | 5 | 15 | 25 |
| 22 | ОР.1.1.1  ОР.2.1.1 | Выполнение домашнего задания | Оценка домашнего  задания по критериям | 3-5 | 5 | 15 | 25 |
| 33 | ОР.1.1.1  ОР.2.1.1 | Контрольное тестирование по разделу | Тестовый контроль по разделу | 15-25 | 1 | 15 | 25 |
| 44 | ОР.1.1.1  ОР.2.1.1 | Расчетно-графическая работа | Оценка расчетно-графической работы | 2-5 | 5 | 10 | 25 |
|  |  | Итого: |  |  |  | **55** | **100** |

*Рейтинг-план к семестру IV.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Код ОР дисцип-лины | Виды учебной деятельности обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Мини-мальный | Макси-мальный |
| **Семестр IV. Раздел 4.** | | | | | | | |
| 11 | ОР.1.1.1  ОР.2.1.1 | Выполнение контрольных работ | Оценка контр. работ | 3-5 | 5 | 15 | 25 |
| 22 | ОР.1.1.1  ОР.2.1.1 | Выполнение домашнего задания | Оценка домашнего  задания | 3-5 | 5 | 15 | 25 |
| 33 | ОР.1.1.1  ОР.2.1.1 | Контрольное тестирование по разделу | Тестовый контроль по разделу | 15-20 | 1 | 15 | 20 |
|  |  |  | Экзамен |  |  | 10 | 30 |
|  |  | Итого: |  |  |  | **55** | **100** |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*7.1. Основная литература*

1. Кундышева, Е.С. Математика : учебник / Е.С. Кундышева. - 4-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. - 562 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр.: с. 552-553. - ISBN 978-5-394-02261-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452840>
2. Кузнецов, Б.Т. Математика : учебник / Б.Т. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 719 с. : ил., табл., граф. - (Высшее профессиональное образование: Экономика и управление). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00754-Х ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>

*7.2. Дополнительная литература*

1. Фоминых, Е.И. Математика: практикум : учебное пособие / Е.И. Фоминых. - Минск : РИПО, 2017. - 440 с. - Библиогр.: с. 320. - ISBN 978-985-503-702-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487914>
2. Никонова, Г.А. Математика: теория и практика : учебное пособие / Г.А. Никонова, Н.В. Никонова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : КНИТУ, 2016. - 234 с. : табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1999-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560971>
3. Балдин, К.В. Математика : учебное пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 543 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00980-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114423>
4. Исаева, С.И. Математика : учебное пособие / С.И. Исаева, Л.В. Кнауб, Е.В. Юрьева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 156 с. - ISBN 978-7638-2405-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229172>

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1. Геворкян, Э.А. Дифференциальные уравнения с запаздывающим аргументом : учебно-методический комплекс / Э.А. Геворкян. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 155 с. - ISBN 978-5-374-00568-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90344>
2. Геворкян, Э.А. Математика. Математический анализ : учебно-методический комплекс / Э.А. Геворкян, А.Н. Малахов. - Москва : Евразийский открытый институт, 2010. - 343 с. - ISBN 978-5-374-00369-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93168>

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. Москва: Юнити-Дана, 2015.   
   URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721>.
2. Краткий курс высшей математики: учебник / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др.; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450751>.

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины требует наличия учебной аудитории.

Оборудование учебного кабинета: тесты, методические пособия, справочники, раздаточный учебно-методический материал.

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование.

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

Перечень программного обеспечения:

Office Professional Plus 2013,

Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera.

Перечень информационных справочных систем:

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) Научная электронная библиотека;

[www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru) Универсальные базы данных изданий;

window.edu.ru Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

# **5.2. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Физика»**

**1. Пояснительная записка**

Курс физики, как и другие дисциплины модуля, служит формированию естественно научного мировоззрения. Большая роль отводится дисциплине в плане воспитания у студентов культуры критического мышления, что включает в себя, прежде всего, отчетливое представление роли естественно научного подхода в становлении и развитии цивилизации в целом и современной социально-экономической деятельности в частности.

Основное достоинство курса «Физика» состоит в возможности экспериментальной и практической проверки физических явлений, как явлений природы.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Физика» относится к вариативной части дисциплин модуля «Математические и физические основы информатики». Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин школьного курса «Физика», «Математика». Освоение дисциплины «Физика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, прохождения практики и итоговой аттестации.

**3. Цели и задачи**

*Целью дисциплины* является теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов в области информационных систем и технологий; формирование у них знаний о наиболее общих и простых свойствах материи и формах ее движения, законах и моделях описания природы, естественнонаучного мировоззрения, способности к познанию и культуры мышления в целом.

*Задачи дисциплины:*

* систематизировать физические понятия и величин, основные физические законы и теории, международную систему единиц (СИ);
* показать место физики в системе естественных наук;
* формировать способности выпускника применять знания, умения и личностные качества для успешной профессиональной деятельности;
* обучении студентов методам физического исследования, приемам и методам решения конкретных физических задач из различных областей физики;
* формирование навыков проведения физического эксперимента.

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код ИДК | Средства оценивания ОР |
| ОР.2 | Демонстрирует навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационных технологий в профессиональной деятельности | ОР.2.2.1 | Демонстрирует способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ПК.1.3 | Критерии оценки выполнения практических работ  Критерии оценки выполнения контрольной работы |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование темы | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | Контактная СР (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лекции | Практическое занятие |
|  | Семестр 1. Физические основы механики | 2 | 5 | 4 | 12 | 23 |
|  | Основы молекулярной физики и термодинамики | 3 | 5 | 4 | 12 | 24 |
|  | Колебания и волны | 3 | 6 | 4 | 12 | 25 |
| **Итого:** | | **8** | **16** | **12** | **36** | **72** |
|  | Семестр 2. Электричество и магнетизм | 2 | 3 | 3 | 12 | 20 |
|  | Постоянный электрический ток | 1 | 4 | 3 | 16 | 24 |
|  | Магнитное поле, электромагнетизм | 2 | 3 | 2 | 16 | 23 |
|  | Волновая оптика | 2 | 3 | 2 | 14 | 21 |
|  | Квантовая физика | 1 | 3 | 2 | 14 | 20 |
| **Итого:** | | **8** | **16** | **12** | **72** | **108** |
| **Итого 1,2 семестр** | | **16** | **32** | **24** | **108** | **180** |

*5.2. Методы обучения*

Метод проблемного обучения

Частично-поисковый метод

**6. Технологическая карта дисциплины**

*6.1. Рейтинг-план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Код ОР дисцип-лины | Виды учебной деятельности обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Мини-мальный | Макси-мальный |
| **Семестр I,2** | | | | | | | |
| 11 | ОР.2.2.1 | Выполнение контрольной работ | Оценка контр. работ | 13-22 | 1 | 13 | 22 |
| 22 | ОР.2.2.1 | Выполнение практических заданий | Оценка практических заданий | 2-3 | 8 | 16 | 24 |
| 33 | ОР.2.2.1 | Контрольное тестирование по темам | Тестовый контроль по разделу | 2-3 | 8 | 16 | 24 |
|  |  |  | Экзамен |  |  | 10 | 30 |
|  |  | Итого: |  |  |  | **55** | **100** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| a | a | bd | a | c | b | a | c | a | a |
| **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| c | a | a | b | a | a | c | a | a | c |
| **21** | **22** | **23** | **24** |  |  |  |  |  |  |
| b | b | b | d |  |  |  |  |  |  |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*7.1. Основная литература*

1. Никеров, В.А. Физика: современный курс : учебник / В.А. Никеров. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 452 с. : ил. - ISBN 978-5-394-02349-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453287>
2. Романова, В.В. Физика: примеры решения задач : учебное пособие / В.В. Романова. - Минск : РИПО, 2017. - 348 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-737-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487974>

*7.2. Дополнительная литература*

1. Ташлыкова-Бушкевич, И.И. Физика : учебник : в 2 ч. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. - 2-е изд., испр. - Минск : Вышэйшая школа, 2014. - Ч. 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества. - 232 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-06-2506-9 (ч. 2). - ISBN 978-985-06-2507-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=460883>
2. Коростелев, Ю.С. Физика : учебное пособие : в 2 ч. / Ю.С. Коростелев, А.В. Куликова, А.В. Пашин ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - Ч. 1. - 139 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9585-0587-6. - ISBN 978-5-9585-0588-3 (ч. 1) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438319>
3. Ларченко, В.М. Физика : учебное пособие / В.М. Ларченко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», Лесосибирский филиал. - Красноярск : СибГТУ, 2013. - Ч. VIII. Основы квантовой механики. - 124 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428871>
4. Барсуков, В.И. Физика: волновая и квантовая оптика : учебное пособие / В.И. Барсуков, О.С. Дмитриев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 134 с. : граф., схем., ил. - ISBN 978-5-8265-1122-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437071>

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1. Цуркин, А.П. Методические указания по физике / А.П. Цуркин, С.И. Алексеев, Ю.Ф. Курбачев. - Москва : Евразийский открытый институт, 2004. - Ч. I. Механика. - 54 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90379>

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Физика. Электронный УМК// [www.ph4s.ru/books\_phys.html](http://www.ph4s.ru/books_phys.html)
2. Физика. Электронный УМК //<http://old.websib.ru/noos/physics/learn.htm>
3. Демонстрационный вебинар по физике: <https://www.youtube.com/watch?v=48bPUm9CAAA>

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9.Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины требует наличия лекционной аудитории, с демонстрационным оборудованиемс мультимедийным оборудованием, выходом в сеть Интернет.

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

Перечень программного обеспечения:

Office Professional Plus 2013,

Adobe Reader DC,

WinDj View.

Перечень информационных справочных систем:

[https://www.intuit.ru](https://www.intuit.ru/) - официальный сайт Национального открытого университета

[www.elibrary.ru-](http://www.elibrary.ru-) - Научная электронная библиотека;

[www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru) - Универсальные базы данных изданий.

# 

# **5.3. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Дискретная математика»**

1. **Пояснительная записка**

Дисциплина «Дискретная математика» относится к модулю «Математические и физические основы информатики». В процессе изучения курса студенты знакомятся со свойствами структур финитного (конечного) характера, возникающих как внутри математики, так и в её приложениях. Освоение дисциплины подразумевает выполнения практических заданий и работу в электронной образовательной среде (ЭОС) на уровне выполнения контрольно-тестовых заданий. Изучение дисциплины завершается зачетом.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина изучается во втором семестре первого курса после знакомства студентов в первом семестре с фундаментальными понятиями классической непрерывной математики в рамках одноименной дисциплины.

**3. Цели и задачи**

Цель дисциплины «Дискретная математика» в системе педагогического образования состоит в формировании у будущих учителей информатики представлений о проблематике дискретной математики, её особенностях и методах, ознакомлении с основными модельными объектами и связанными с ними актуальными прикладными задачами.

Задачи дисциплины:

* сформировать представление о специфике задач дискретной математики;
* познакомить с основными понятиями теории графов;
* рассмотреть решения классических задач обхода и раскраски графов;
* познакомить с основными способами задания и представления графов;
* рассмотреть перечислительные методы комбинаторного анализа;
* выработать умения и навыки решения рекуррентных соотношений;
* рассмотреть задачи выразимости и полноты в алгебре логики.

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код ИДК | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Демонстрирует владение математическими методами анализа и моделирования в профессиональных исследованиях | ОР.1.3.1 | Демонстрирует знание особенностей дискретной математики, основных понятий и представлений, фактов и закономерностей, характеризующие свойства абстрактных дискретных объектов; методов дискретного анализа, в том числе комбинаторные методы, методы теории графов, теории рекуррентных соотношений, теории функциональных систем с операциями | УК.2.2,  ОПК.1.3 | Тест в ЭОС  Критерии оценки выполнения практических работ |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел дисциплины | Количество часов | | | | Итого  по разделам  дисциплины |
| Лекции | Практические занятия | Контактная СР (в т.ч.  в ЭИОС) | Самостоятельная работа |
| **Введение** | **1** |  | **1** | **14** | **16** |
| **Раздел 1. Элементы теории графов** | **2** | **4** | **3** | **15** | **24** |
| 1.1Основные понятия теории графов | 1 | 2 | 1 | 5 | 9 |
| 1.2 Задачи обхода графов | 1 | 1 | 1 | 5 | 8 |
| 1.3 Задачи раскраски графов |  | 1 | 1 | 5 | 7 |
| **Раздел 2. Способы задания графов** | **3** | **4** | **3** | **14** | **24** |
| 2.1 Матрицы и списки | 2 | 2 | 2 | 7 | 13 |
| 2.2 Конструктивные описания графов | 1 | 2 | 1 | 7 | 11 |
| **Раздел 3. Введение в комбинаторику** |  | **4** | **3** | **15** | **22** |
| 3.1 Основные операции и функции |  | 2 | 2 | 8 | 12 |
| 3.2 Перечислительные методы |  | 2 | 1 | 7 | 10 |
| **Раздел 4. Функциональные построения в алгебре логики** | **2** | **4** | **2** | **14** | **22** |
| 4.1 Способы задания функций | 1 | 2 | 1 | 7 | 11 |
| 4.2 Функциональная полнота | 1 | 2 | 1 | 7 | 11 |
| **Итого:** | **8** | **16** | **12** | **72** | **108** |

*5.2. Методы обучения*

Метод проблемного обучения

Выполнение практических заданий

Тестирование

**6. Технологическая карта дисциплины**

*6.1. Рейтинг-план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности  обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минимальный | Максимальный |
| **Раздел 1. Элементы теории графов** | | | | | | | |
| 1 | ОР.1.4.1 | Контрольная работа №1 | Оценка контрольной  работы | 7-10 | 1 | 7 | 10 |
| 2 | ОР.1.4.1 | Контрольная работа №2 | Оценка контрольной  работы | 1,4-2 | 5 | 7 | 10 |
| **Раздел 2. Способы задания графов** | | | | | | | |
| 3 | ОР.1.4.1 | Тест№1 | Оценка теста | 4-8 | 1 | 4 | 8 |
| 4 | ОР.1.4.1 | Тест№2 | Оценка теста | 2-4 | 1 | 2 | 4 |
| **Раздел 3. Введение в комбинаторику** | | | | | | | |
| 1. 5 | ОР.1.4.1 | Контрольная работа №3 | Оценка контрольной  работы | 6-8 | 1 | 6 | 8 |
| 7-10 | 2 | 14 | 20 |
| **Раздел 4. Функциональные построения в алгебре логики** | | | | | | | |
| 1. 6 | ОР.1.4.1 | Контрольная работа №4 | Оценка контрольной  работы | 1-2 | 5 | 5 | 10 |
|  |  |  | Зачет |  |  | 10 | 30 |
|  |  | Итого: |  |  |  | 55 | 100 |

**7.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

*7.1. Основная литература*

1. Иорданский М.А. Кодирование комбинаторных объектов: Учебное пособие. – СПб. : Издательство «Лань», 2018. – 92с.

2. Иорданский М.А. Конструктивная теория графов и её приложения . – Н.Новгород: Издательство «Кириллица», 2016. – 172с.

*7.2. Дополнительная литература:*

1. Иорданский М.А. Введение в теорию графов: Учебное пособие . – Н.Новгород: НГПУ им. К.Минина, 2014. – 80с.
2. Уткин, В.Б. Математика и информатика : учебное пособие / В.Б. Уткин, К.В. Балдин, А.В. Рукосуев ; под общ. ред. В.Б. Уткина. - 4-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 468 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-01925-8 То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453364>
3. Бережной, В.В. Дискретная математика : учебное пособие / В.В. Бережной, А.В. Шапошников ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 199 с. : ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466802>
4. Васильева, А.В. Дискретная математика : учебное пособие / А.В. Васильева, И.В. Шевелева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2016. - 128 с. : ил. - Библиогр.: с. 125. - ISBN 978-5-7638-3511-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497748>

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1. Гаврилов, Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике / Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. - 3-е изд., перераб. - Москва :Физматлит, 2009. - 416 с. - ISBN 978-5-9221-0477-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68128>
2. Оре О. Теория графов. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 352с.
3. Мельников О.И. Обучение дискретной математике. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 224с.
4. Мельников О.И. Теория графов в занимательных задачах. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 232с.
5. Иорданский М.А. Перечисление графов: методические указания. – Н.Новгород: НГПУ, 2000. – 12с.
6. Иорданский М.А. Конструктивные описания и экономное кодирование графов: методические разработки. – Н.Новгород: НГПУ, 1998. – 18с

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Горелик В.А., Муравьева О.В., Трембачева О.С. Пособие по дисциплине «Теоретические основы информатики»: учебное пособие. М.: МПГУ, 2015. 120 с.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472092> (09.10.2018).

2. Казанский А.А. Дискретная математика. Краткий курс: учебное пособие. – М.: Проспект, 2016. – 317 с. – [Электронный ресурс.] – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=443671>

3. Дехтярь М.И. Основы дискретной математики. Курс лекций по дискретной математике. – 2-е изд., испр. – М.: Национальный Открытый Университет ИНТУИТ, 2016. – 184 с. – [Электронный ресурс.] –<http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428981>

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Для реализации учебной программы необходимы помещения для проведения лекционных и семинарских занятий, укомплектованные специальной учебной мебелью и техническими средствами представления учебной информации студентам. Для отдельных дополнительных контактных занятий (КСР) может потребоваться компьютерный учебный кабинет с современной технической базой, обеспечивающий каждого студента отдельным рабочим местом и в котором предусмотрен выход в интернет.

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

Перечень программного обеспечения:

Office Professional Plus 2013,

Google Chrome, Mozilla FireFox,

Mathcad, EducationUniversity.

Перечень информационных справочных систем:

www.elibrary.ru Научная электронная библиотека;

www.ebiblioteka.ru Универсальные базы данных изданий;

http://window.edu.ru/ Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

**5.4. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

**1. Пояснительная записка**

Учебная программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в рамках модуля «Математические и физические основы информатики» дает систематизированные современные знания в области теории вероятностей и математической статистики.

Базовые требования к содержанию, формируемым компетенциям, технологиям, формам и видам учебного процесса, контроля задаются разделами программы учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»: планами, тематикой проведения практических занятий, рейтинг-планами, рекомендациями, требованиями и контрольными вопросами к зачету.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части комплексного модуля «Математические и физические основы информатики».

Для освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Дискретная математика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплины «Методы оптимальных решений.

**3. Цели и задачи**

*Цель**дисциплины:* формирование систематизированных знаний в области теории вероятностей и математической статистики**.**

*Задачи дисциплины:*

* формировать основные знания, умения и навыки, применяемые в области теории вероятностей и математической статистики;

 систематизировать современные знания о теории вероятностей и математической статистике.

**4.Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код ИДК | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Демонстрирует владение специиальной профессиональной терминологией, отражающей интегральные знания из области математики. | ОР.1.4.1 | Демонстрирует владение современными знаниями о теории вероятностей и математической статистике | ОПК.1.3  ОПК3.5 | 1. Разноуровневая контрольная работа |
| ОР.2 | Демонстрирует навыки применения основных методов исследований в области математики. | ОР.2.4.1 | Демонстрирует владение понятийным аппаратом дисциплины и методами решения различных задач курса | ОПК.6.3 | 1) Разноуровневая контрольная работа |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование темы** | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | Контактная СР (в т.ч. в ЭИОС) |
| Лекции | Семинары |
| **Раздел 1. Случайные события.** | **4** | **4** | **4** | **36** | **48** |
| 1.1. Зарождение теории вероятностей. Случайное событие. Классическое определение вероятности. | 1 | 1 | 1 | 9 | 12 |
| 1.2. Геометрические вероятности. Задача Бюффона. | 1 | 1 | 1 | 9 | 12 |
| 1.3. Сумма и произведение событий. Правило сложения вероятностей. Независимые события. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. | 1 | 1 | 1 | 9 | 12 |
| 1.4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые испытания. Формула Бернулли. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона. | 1 | 1 | 1 | 9 | 12 |
| **Раздел 2. Случайные величины.** | **2** | **6** | **4** | **36** | **48** |
| 2.1 Дискретные случайные величины. Основные свойства математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения. Независимые дискретные случайные величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии случайной величины, распределенной: а) по биномиальному закону; б) по закону Пуассона. | 1 | 2 | 1 | 8 | 12 |
| 2.2. Непрерывные случайные величины. Свойства функции и плотности распределения вероятностей случайной величины. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Пример непрерывной случайной величины, не имеющей плотности вероятности | 1 | 2 | 1 | 8 | 12 |
| 2.3. Распределение хи-квадрат. Закон Стьюдента. Распределение Фишера-Снедекора. Дисперсия суммы двух случайных величин. |  |  | 1 | 8 | 9 |
| 2.4. Ковариация. Коэффициент корреляции. Свойства. Условное математическое ожидание. Уравнение регрессии. Свойства. Прямые линии среднеквадратической регрессии. Остаточная дисперсия. Линейная корреляция. |  | 1 | 1 | 6 | 8 |
| 2.5. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел в форме Чебышева. Теоремы Бернулли и Пуассона. Парадокс закона больших чисел Бернулли. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа. Применение центральной предельной теоремы. |  | 1 |  | 6 | 7 |
| **Раздел 3. Элементы математической статистики.** | **2** | **6** | **4** | **36** | **48** |
| 3.1. Предварительная обработка результатов эксперимента: вариационный ряд, эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма. | 1 | 1 | 1 | 9 | 12 |
| 3.2 Статистические методы обработки экспериментальных данных: точечные оценки, интервальные оценки, проверка статистической гипотезы. Несмещенные, состоятельные и эффективные точечные оценки. Оценки математического ожидания и дисперсии. Несмещенность и состоятельность выборочной средней. Смещенность выборочной дисперсии. Исправленная выборочная дисперсия, «исправленное» выборочное среднее квадратическое отклонение. Интервальные оценки. Оценка неизвестной вероятности по относительной частоте. | 1 | 1 | 1 | 9 | 12 |
| 3.3. . Выборочная ковариация. Исправленная выборочная ковариация. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное уравнение прямой линии регрессии. Метод наименьших квадратов. |  | 2 | 1 | 9 | 12 |
| 3.4.Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Этапы развития теории вероятностей. |  | 2 | 1 | 9 | 12 |
| **Итого:** | **8** | **16** | **12** | **108** | **144** |

*5.2. Методы обучения*

При изучении дисциплины рекомендуется применение технологии проблемного обучения, интерактивные технологии, модульно-рейтинговая технология обучения.

**6. Рейтинг-план**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минимальный | Максимальный |
| 1 | ОР.1.4.1  ОР.2.4.1 | Домашняя самостоятельная работа № 1 | Разноуровневая контрольная работа | 13-24 | 1 | 13 | 24 |
| 2 | ОР.1.4.1  ОР.2.4.1 | Написание контрольной работы № 1. | Разноуровневая контрольная работа | 3-5 | 5 | 15 | 25 |
| 3 | ОР.1.4.1  ОР.2.4.1 | Домашняя самостоятельная работа № 2 | Разноуровневая контрольная работа | 3-5 | 3 | 9 | 15 |
| 4 | ОР.1.4.1  ОР.2.4.1 | Написание контрольной работы № 2 | Разноуровневая контрольная работа | 3-6 | 3 | 9 | 18 |
| 5 | ОР.1.4.1  ОР.2.4.1 | Домашняя самостоятельная работа № 3 | Разноуровневая контрольная работа | 3-6 | 3 | 9 | 18 |
|  |  | **Итого:** |  |  |  | **55** | **100** |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*7.1. Основная литература*

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб.пособие для студентов вузов. Изд. 7-е, стер. – М.: Высш. шк., 2015. – 479 с.: ил. Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов.

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб.пособие для студентов вузов. Изд. 5-е, стер. – М.: Высш. шк., 2011. – 400 с.: ил. Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов.

3. Абрамян, А.В. Непрерывная математика: теория и практика: предел последовательности и предел функции, непрерывные и дифференцируемые функции : учебник / А.В. Абрамян ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет». - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 254 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2499-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499452>

4. Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 361 с. : табл., граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0299-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

*7.2. Дополнительная литература*

1. Макеева А.В., Пендина Т.П. Математика в примерах и задачах – Н. Новгород: ВГИПУ, 2010. – 86 с.
2. Макеева А.В., Пендина Т.П. Линейная алгебра в вопросах и ответах: Методические рекомендации – Н. Новгород: ВГИПУ, 2011. – 18 с.
3. Макеева А.В., Пендина Т.П. Введение в анализ в вопросах и ответах: Методические рекомендации – Н. Новгород: ВГИПУ, 2012. – 16 с.
4. Елецких, И.А. Математика : учебное пособие / И.А. Елецких, Т.М. Сафронова, Н.В. Черноусова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Кафедра математики и методики её преподавания. - Елец : Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2016. - Ч. 1. - 198 с. : граф., ил. - ISBN 978-5-94809-817-3. - ISBN 978-5-94809-816-6 (ч. 1) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498149>
5. Елецких, И.А. Математика : учебное пособие / И.А. Елецких, Т.М. Сафронова, Н.В. Черноусова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Кафедра математики и методики её преподавания. - Елец : Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2016. - Ч. 2. - 144 с. : граф., ил. - ISBN 978-5-94809-817-3. - ISBN 978-5-94809-896-8 (ч. 2) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498148>
6. Фоминых, Е.И. Математика: практикум : учебное пособие / Е.И. Фоминых. - Минск : РИПО, 2017. - 440 с. - Библиогр.: с. 320 - ISBN 978-985-503-702-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487914](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=487914)

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1.Рахманкулов Р.Г., Сперанская Л.С. Элементарная теория вероятностей. Часть V. Элементы математической статистики. Учебно-метод. пособие. Н.Новгород: НГПУ, 2010. – 58с. Рекомендовано УМО по математике педвузов Волго-Вятского региона в качестве методических разработок для студентов педагогических специальностей высших учебных заведений.

2.Элементарная теория вероятностей: Методические разработки по дисциплине «Математика». Часть IV. Н.Новгород: НГПУ, 2008. – 17с. Рекомендовано УМО по математике педвузов Волго-Вятского региона в качестве методических разработок для студентов педагогических специальностей высших учебных заведений.

3.Элементарная теория вероятностей: Методические разработки лекций и упражнений для студентов заочн. отделения математического факультета. Часть III. Н.Новгород: НГПУ, 2005. – 69с. (Составители: Р.Г.Рахманкулов и Л.С.Сперанская.) Рекомендовано УМО по математике педвузов Волго-Вятского региона в качестве методических разработок для студентов педагогических специальностей высших учебныхзаведений.

4. Барбашова Г.Л., Рахманкулов Р.Г. Элементарная теория вероятностей. Часть 1: учебно-методическое пособие. – Н. Новгород: Мининский университет, 2016.- 83 с.

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Гутова, С.Г. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / С.Г. Гутова, О.А. Алтемерова ; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2016. - 216 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1914-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481538](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481538)

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины требует наличия лекционной аудитории, оборудованной ПЭВМ, видеолекционным оборудованием для презентации, электронной доской и выходом в сеть Интернет.

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

|  |  |
| --- | --- |
| www.biblioclub.ru | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| www.elibrary.ru | Научная электронная библиотека |
| www.ebiblioteka.ru | Универсальные базы данных изданий |

Программное обеспечение

Office Professional Plus 2013,

Google Chrome, Mozilla FireFox,

# **5.5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Методы оптимальных решений»**

**1. Пояснительная записка**

В дисциплине “Методы оптимальных решений” изучаются математические модели задач принятия решений, поэтому областью применения данной дисциплины являются математические модели экономических, технических, социальных и других задач принятия решений.

**2. Место в структуре модуля**

Дисциплина “Методы оптимальных решений” входит в комплексный модуль К.М.06 “Математические и физические основы информатики”.

Для изучения данной дисциплины требуются знания по дисциплинам “Информатика” и “Математика”. Знания, полученные при изучении данной дисциплины могут быть использованы при прохождении преддипломной и производственной практик, при изучении ряда базовых профессиональных и элективных дисциплин.

**3. Цели и задачи**

*Цель дисциплины*– формирование у студентов знаний и навыков применения математических методов оптимизации и исследования операций в качестве инструмента поддержки принятия экономических и управленческих решений.

*Задачи дисциплины –* познакомить студентов с основными проблемами экономики и управления, при решении которых полезно применение математических методов и моделей*;* помочь студенту научиться ориентироваться в математических методах принятия решений, научить формулировать задачу, переходить от экономической постановки задачи к математической модели, анализировать модели и доводить решение до конкретных количественных результатов и содержательной экономической интерпретации.

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код ИДК | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Демонстрирует владение методами математичес-кого анализа и моделирования в профессио-нальных исследованиях. | ОР.1.5.1 | Демонстрирует владение классическими методами решения систем ЛАУ, задач линейного, целочисленного и выпуклого программи-рования, матричных и биматричных задач и применение их для решения классических экономических, социологи-ческих и управленческих задач. | УК.1.1  УК.1.2  УК.1.5  УК.2.2 | Метод проблемного обучения  Кейс-задание  Тестирование |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | Контактная СР (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лек-ции | Практическ |
| **Раздел 1. Модель межотраслевого баланса.** | **1** | **2** | **1** | **6** | **10** |
| Тема 1.1. Элементы линейной алгебры: матрицы, системы ЛАУ, обращенный базис системы ЛАУ. |  | 1 |  | 2 | 3 |
| Тема 1.2. Модель межотраслевого баланса. | 1 | 1 | 1 | 4 | 7 |
| **Раздел 2. Линейное программирование.** | **2** | **5** | **3** | **10** | **20** |
| Тема 2.1. Формы записи задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. |  | 1 |  | 2 | 3 |
| Тема 2.2. Использование функций и надстройки Поиск решения MSExcel для решения задач линейного программирования. | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 |
| Тема 2.3. Двойственные задачи и их решение средствами MSExcel. |  | 1 | 1 | 3 | 5 |
| Тема 2.4. Целочисленное программирование, решение задач средствами MSExcel/ | 1 | 2 | 1 | 3 | 6 |
| **Раздел 3. Специальные задачи математического программирования.** | **1** | **2** | **3** | **6** | **12** |
| Тема 3.1. Биматричные игры. Оптимальное решение: равновесие Нэша, некоторые арбитражные решения Нэша. |  | 1 | 2 | 3 | 6 |
| Тема 3.2. Динамическое программирование: постановка задачи, многошаговая задача управления производством и запасами. | 1 | 1 | 1 | 3 | 6 |
| **Раздел 4. Многокритериальные задачи.** | **1** | **2** | **2** | **4** | **9** |
| Тема 4.1. Множество Парето. |  | 1 | 1 | 2 | 4 |
| Тема 4.2. Метод идеальной точки. | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 |
| **Раздел 5. Нелинейное программирование.** | **2** | **3** | **1** | **6** | **12** |
| Тема 5.1. Графическое решение. Метод множителей Лагранжа. | 1 | 1 |  | 3 | 5 |
| Тема 5.2. Задачи выпуклого программирования. | 1 | 2 | 1 | 3 | 7 |
| **Раздел 6. Решения в условиях неопределенности.** | **1** | **2** | **2** | **4** | **9** |
| Тема 6.1. Решения при детерминированных исходных данных. |  | 1 | 1 | 2 | 4 |
| Тема 6.2. Решения при случайных исходных данных. | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 |
| **Итого:** | **8** | **16** | **12** | **36** | **72** |

*5.2. Методы обучения*

При изучении дисциплины рекомендуется применение технологии проблемного обучения, интерактивные технологии, модульно-рейтинговая технология обучения.

**6. Технологическая карта дисциплины**

*6.1. Рейтинг-план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности  обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание  (min-max) | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минимальный | Максимальный |
| Раздел 1. Модель межотраслевого баланса.  Текущий контроль. | | | | | | | |
| 1 | ОР.1.5.1 | Практическая работа | Оценка практической работы | 8-12 | 1 | 8 | 12 |
| Раздел 2. Линейное программирование. | | | | | | | |
| 2 | ОР.1.5.1 | Практическая работа | Оценка практической работы | 7-12 | 1 | 7 | 12 |
| Раздел 3. Специальные задачи математического программирования. | | | | | | | |
| 1. 3 | ОР.1.5.1 | Практическая работа | Оценка практической работы | 4-6 | 1 | 4 | 4-6 |
| 1. 4 | ОР.1.5.1 | Кейс-задание | Оценка кейс-задания | 4-6 | 1 | 4 | 6 |
| Раздел 4. Многокритериальные задачи. | | | | | | | |
| 1. 5 | ОР.1.5.1 | Практическая работа | Оценка практической работы | 7-11 | 1 | 7 | 11 |
| Раздел 5. Нелинейное программирование. | | | | | | | |
| 6 | ОР.1.5.1 | Практическая работа | Оценка практической работы | 8-12 | 1 | 8 | 12 |
| Раздел 6. Решения в условиях неопределенности. | | | | | | | |
| 1. 7 | ОР.1.5.1 | Практическая работа | Оценка практической работы | 7-11 | 1 | 7 | 11 |
| 8 |  | Тестирование | Оценка теста | 10-30 | 1 | 10 | 30 |
|  |  | Итого: |  |  |  | 55 | 100 |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*7.1. Основная литература*

1 Методы принятия оптимальных решений : учебное пособие / Р.М. Безбородникова, С.Т. Денисова, Т.А. Зеленина и др. ; под ред. А.Г. Реннера ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - Ч. 1. - 245 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 220-222. - ISBN 978-5-7410-1562-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469360>

2 Кузнецов, Б.Т. Математика : учебник / Б.Т. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 719 с. : ил., табл., граф. - (Высшее профессиональное образование: Экономика и управление). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00754-Х ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>

*7.2. Дополнительная литература*

1. Соколов, А.В. Методы оптимальных решений : учебное пособие : в 2 т / А.В. Соколов, В.В. Токарев. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Физматлит, 2012. - Т. 1. Общие положения. Математическое программирование. - 562 с. : схем., табл. - (Анализ и поддержка решений). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1399-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457697>
2. Токарев, В.В. Методы оптимальных решений : учебное пособие : в 2 т / В.В. Токарев. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Физматлит, 2012. - Т. 2. Многокритериальность. Динамика. Неопределенность. - 420 с. : схем., табл. - (Анализ и поддержка решений). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1400-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457698>
3. Давыдов, А.Н. Линейное программирование: графический и аналитический методы : учебное пособие / А.Н. Давыдов ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - 106 с. : табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9585-0604-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438318>
4. Балдин, К.В. Математическое программирование : учебник / К.В. Балдин, Н. Брызгалов, А.В. Рукосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 218 с. : ил. - Библиогр.: с. 199-202. - ISBN 978-5-394-01457-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453243>

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1. Геворкян, Э.А. Математика. Математический анализ : учебно-методический комплекс / Э.А. Геворкян, А.Н. Малахов. - Москва : Евразийский открытый институт, 2010. - 343 с. - ISBN 978-5-374-00369-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93168>

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Методы принятия оптимальных решений: учебное пособие / Р.М. Безбородникова, С.Т. Денисова, Т.А. Зеленина и др.; под ред. А.Г. Реннера. - Оренбург: ОГУ, 2016. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469360>.
2. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций: учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 7-е изд. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 398 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452649>

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Для реализации учебной программы необходимы помещения для проведения лекционных и семинарских занятий, укомплектованные специальной учебной мебелью и техническими средствами представления учебной информации студентам. Для отдельных дополнительных контактных занятий (КСР) может потребоваться компьютерный учебный кабинет с современной технической базой, обеспечивающий каждого студента отдельным рабочим местом и в котором предусмотрен выход в интернет.

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

Перечень программного обеспечения:

Office Professional Plus 2013,

Google Chrome, Mozilla FireFox,

Mathcad EducationUniversity.

Перечень информационно-справочных систем:

www.elibrary.ru Научная электронная библиотека;

www.ebiblioteka.ru Универсальные базы данных изданий;

http://window.edu.ru/ Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

# **5.6. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Многомерный статистический анализ»**

**1. Пояснительная записка**

Дисциплина «Многомерный статистический анализ» относится к базовой части образовательного модуля «Математические и физические основы ЭВМ», где студенты получают возможность подготовки к выполнению таких трудовых действий «Специалиста по информационным системам» как выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС.

**2. Место в структуре модуля**

Данная дисциплина относится к вариативной части образовательного модуля «Математические и физические основы ЭВМ». Для изучения данной дисциплины необходимы знания по дисциплине модуля «Математика».

**3. Цели и задачи**

*Цель дисциплины*– формирование у студентов фундаментальных теоретических знаний по вопросам методики и практики применения методов многомерного статистического анализа данных, а также обучение студентов современным программным средствам, в которых реализованы модули, осуществляющие решение задач многомерного анализа.

*Задачи дисциплины:*

* формирование у студентов теоретических знаний о наиболее распространенных статистических методах анализа данных и условиях их применения;
* формирование навыков использования программных средств, предназначенных для многомерного статистического анализа данных;
* выработка умения самостоятельного решения задач по выбору методов анализа в практических ситуациях.

**4. Образовательные результаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОР модуля | Образовательные результаты модуля | Код ОР дисциплины | Образовательные результаты дисциплины | Код компетенций ОПОП | Средства оценивания ОР |
| ОР.1 | Демонстрирует владение методами математического анализа и моделирования в профессиональных исследованиях | ОР.1.6.1 | Демонстрирует владение методами многомерной статистики для анализа социально-экономических процессов | 09.03.03:  ОПК-2  ПК-23 | Тест в ЭОС  Критерии оценки выполнения практических работ |

**5. Содержание дисциплины**

*5.1. Тематический план*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование темы | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | Всего часов по дисциплине |
| Аудиторная работа | | Контактная СР (в т.ч.  в ЭИОС) |
| Лекции | Практич.  раб. |
|  | **Раздел 1. Введение в многомерный статистический анализ** |  |  |  |  |  |
| 1 | Тема 1.1. Содержание и назначение прикладного многомерного статистического анализа | 1 |  | 1 | 2 | 4 |
| 2 | Тема 1.2. Способы описания поведения многомерного признака | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 |
|  | **Раздел 2. Классификация многомерных анализов и их реализация с использованием MS Excel и SPSS Statistics** |  |  |  |  |  |
| 3 | Тема 2.1.Дисперсионный анализ | 1 | 2 | 1 | 4 | 8 |
| 4 | Тема 2.2.Корреляционный анализ | 1 | 2 | 1 | 4 | 8 |
| 5 | Тема 2.3.Регрессионный анализ | 1 | 4 | 2 | 6 | 13 |
| 6 | Тема 2.4. Кластерный анализ | 1 | 2 | 2 | 6 | 11 |
| 7 | Тема 2.5.Дискриминантный анализ | 1 | 2 | 2 | 6 | 11 |
| 8 | Тема 2.6.Факторный анализ | 1 | 2 | 2 | 6 | 11 |
| Итого: | | 8 | 16 | 12 | 36 | 72 |

*5.2. Методы обучения*

Тестирование

Практические работы

**6. Технологическая карта дисциплины**

*6.1. Рейтинг-план*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код ОР дисциплины | Виды учебной деятельности обучающегося | Средства оценивания | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | |
| Минимальный | Максимальный |
|  | **Раздел 1. Введение в многомерный статистический анализ** | | | | | | |
| 11 | ОР.1.6.1 | Контрольное тестирование по разделу 1 | Тестовый контроль по разделу | 7-10 | 1 | 5 | 10 |
| 22 | ОР.1.6.1 | Выполнение практических работ | Оценка практических работ | 6-10 | 1 | 5 | 10 |
|  | **Раздел 2. Классификация многомерных анализов и их реализация с использованием MS Excel и SPSS Statistics** | | | | | | |
| 33 | ОР.1.6.1 | Контрольное тестирование по разделу 2 | Тестовый контроль по разделу | 7-10 | 1 | 5 | 10 |
| 44 | ОР.1.6.1 | Выполнение практических работ | Оценка практических работ | 5-10 | 7 | 35 | 70 |
|  | Итого: | | | | | 55 | 100 |

**7.Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*7.1. Основная литература*

1. Гутова, С.Г. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / С.Г. Гутова, О.А. Алтемерова ; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2016. - 216 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1914-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481538>
2. Горяинова, Е.Р. Прикладные методы анализа статистических данных : учебное пособие / Е.Р. Горяинова, А.Р. Панков, Е.Н. Платонов. - Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2012. - 312 с. - ISBN 978-5-7598-0866-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227280>(14.06.2019).

*7.2. Дополнительная литература*

1. Зехин, В.А. Практикум по многомерным статистическим методам : учебное пособие / В.А. Зехин, В.С. Мхитарян, С.А. Айвазян. - 1-е изд. - Москва : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003. - 76 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90409>
2. Лисьев, В.П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В.П. Лисьев. - Москва : Евразийский открытый институт, 2010. - 200 с. - ISBN 5-374-00005-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90420>
3. Пакулин, В.Н. Решение задач оптимизации управления с помощью MS Excel 2010 / В.Н. Пакулин. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 92 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428815>
4. Цыпин А.П. Статистика в табличном редакторе Microsoft Excel : лабораторный практикум / А.П. Цыпин, Л.Р. Фаизова. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. - 289 с.

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1 Балюкевич, Э.Л. Теория информации : учебно-методический комплекс / Э.Л. Балюкевич. - Москва : Евразийский открытый институт, 2009. - 215 с. - ISBN 978-5-374-00219-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90441>

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Интеллектуальный Портал Знаний. statistica.ru http://www.statistica.ru/theory/
2. Клячкин В.Н., Кувайскова Ю.Е., Алексеева В.А. Статистические методы анализа данных: учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2016. 240 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447697>.
3. Клячкин В.Н. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии: учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2014. 304 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85917>

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Реализация дисциплины требует наличия компьютерного кабинета с современной, постоянно обновляемой технической базой, обеспечивающей каждого студента отдельным рабочим местом – комплектом базовых устройств персонального компьютера. Наличие локальной сети, выхода в Интернет.

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

Перечень программного обеспечения:

Office Professional Plus 2013,

Matlab 6,

Google Chrome.

Перечень информационных справочных систем:

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) Научная электронная библиотека;

[www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru) Универсальные базы данных изданий;

[http://window.edu.ru](http://window.edu.ru/) Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

# 

# **6. ПРОГРАММА ПРАКТИКИ практика в модуле не предусмотрена**

**7. ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Определение результатов освоения модуля на основе вычисления рейтинговой оценки по каждому элементу модуля.

Рейтинговая оценка по модулю рассчитывается по формуле:

Rjмод. =



Rjмод.– рейтинговый балл студента j по модулю;

, ,… – зачетные единицы дисциплин, входящих в модуль,



– зачетная единица по практике, – зачетная единица по курсовой работе;



, , … – рейтинговые баллы студента по дисциплинам модуля,



, – рейтинговые баллы студента за практику, за курсовую работу, если их выполнение предусмотрено в семестре.



# Величина среднего рейтинга студента по модулю  лежит в пределах от 55 до 100 баллов