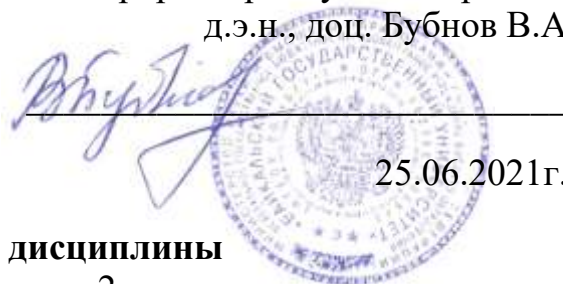


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
д.э.н., доц. Бубнов В.А



25.06.2021г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.О.9. Математика 2**

Направление подготовки: 38.03.06 Торговое дело  
Направленность (профиль): Маркетинг, продажи и логистика (Русско-  
китайская программа двойного дипломирования)  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очная

|  |     |
|--|-----|
| Курс   | 1   |
| Семестр  | 12  |
| Лекции (час)   | 36  |
| Практические (сем, лаб.) занятия (час)                                 | 36  |
| Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час) | 36  |
| Курсовая работа (час)  |     |
| Всего часов  | 108 |
| Зачет (семестр)  |     |
| Экзамен (семестр)  | 12  |

Иркутск 2021

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 38.03.06  
Торговое дело.

Авторы Е.В. Аксенюшкина, Тимофеев С.В.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
математических методов и цифровых технологий

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

### 1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика 2» является повышение уровня математической подготовки студентов с усилением ее прикладной направленности, помогающей анализировать собранную экономическую информацию, с целью принятия решения или формирования прогноза.

Дисциплина направлена на проведения детального анализа подходов к математическому моделированию и сравнительному анализу разных типов моделей. Она также дает возможность анализировать и прогнозировать процессы и явления из любой области будущей деятельности студентов. Такое направление способствует формированию умений и навыков исследования широкого спектра экономических задач, с целью обоснования правильности принятого решения на тактическом или оперативном уровнях.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Код компетенции по ФГОС ВО | Компетенция  |
|----------------------------|--|
| ОПК-2                      | Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения оперативных и тактических задач в сфере профессиональной деятельности |

#### Структура компетенции

| Компетенция  | Формируемые ЗУНы  |
|--|---|
| ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения оперативных и тактических задач в сфере профессиональной деятельности | З. Знать основные математические методы обработки и анализа данных, используемые для решения экономических задач<br>У. Уметь применять математические методы обработки и анализа данных для решения экономических задач<br>Н. Владеть навыками применения математических методов обработки и анализа данных в процессе решения практических экономических задач |

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Обязательная часть.

Дисциплины, использующие знания, умения, навыки, полученные при изучении данной: "Информационные технологии в профессиональной деятельности", "Экономика торговли", "Международная торговля"

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов.

| Вид учебной работы            | Количество часов |
|-------------------------------|------------------|
| Контактная(аудиторная) работа |                  |

|  |  |     |
|--|--|-----|
|  | Лекции   | 36  |
|  | Практические (сем, лаб.) занятия                                 | 36  |
|  | Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам | 36  |
|  | Всего часов  | 108 |

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

| № п/п | Раздел и тема дисциплины                                     | Семестр | Лекции | Семинар<br>Лаборат.<br>Практич. | Самостоят.<br>раб. | В интерактивной<br>форме | Формы текущего контроля успеваемости       |
|-------|--|---------|--------|---------------------------------|--------------------|--------------------------|--|
| 1     | Планирование и анализ в экономике                            | 12      |        |                                 |                    |                          |  |
| 1.1   | Применение матричной алгебры при решении экономических задач | 12      | 6      | 4                               | 5                  |                          |  |
| 1.2   | Методы моделирования и принятия решений в экономике          | 12      | 8      | 10                              | 6                  |                          | Контрольная работа №1 по темам 1.1, 1.2    |
| 1.3   | Инструментальные средства анализа данных                     | 12      | 4      | 4                               | 5                  |                          | Расчетно-графическая работа №1 по теме 1.3 |
| 2     | Анализ данных в экономике                                    | 12      |        |                                 |                    |                          |  |
| 2.1   | Случайные события  | 12      | 6      | 6                               | 5                  |                          |  |
| 2.2   | Случайные величины   | 12      | 4      | 4                               | 5                  |                          |  |
| 2.4   | Важнейшие законы распределения                               | 12      | 4      | 6                               | 5                  |                          | Контрольная работа №2 по темам 2.1-2.4     |
| 2.5   | Анализ данных в MS Excel                                     | 12      | 4      | 2                               | 5                  |                          | Расчетно-графическая работа №2 по теме 2.5 |
|       | ИТОГО  |         | 36     | 36                              | 36                 |                          |  |

**5.2. Лекционные занятия, их содержание**

| № п/п | Наименование разделов и тем                | Содержание  |
|-------|--|---|
| 1     | Основные понятия матричной алгебры         | Базовые понятия матричной алгебры. Основные действия и характеристики объектов матричной алгебры.               |
| 2     | Экономические приложения матричной алгебры | Применение матриц при решении экономических задач. Системы линейных алгебраических уравнений.                   |
| 3     | Анализ межотраслевого баланса в MS Excel   | Технология выполнения операций над матрицами в среде MS Excel. Анализ модели межотраслевого баланса в MS Excel. |

| № п/п | Наименование разделов и тем   | Содержание  |
|-------|---|---|
| 4     | Моделирование в экономике и его использование в развитии экономической теории             | Математическая модель и ее основные элементы. Этапы построения математических модели. Виды зависимостей экономических переменных и их описание. Основные типы моделей. Роль моделирования в экономической теории и принятии решений.  |
| 5     | Геометрическое решение оптимизационных задач  | Множество допустимых планов оптимизационной задачи и его основные свойства. Различные ситуации, возникающие при решении (единственное решение, бесконечное множество решений, отсутствие решений). Примеры линейных моделей экономических задач.  |
| 6     | Двойственные задачи. Симметричная и несимметричная пары двойственных задач                | Симметричная и несимметричная пары задач линейного программирования. Экономическая интерпретация симметричной пары. Связь целевых функций в двойственной паре задач. Теоремы двойственности и их экономическая интерпретация.   |
| 7     | Специальные задачи линейного программирования: транспортная задача, задача о назначениях. | Постановка транспортной задачи, открытая и закрытая модели. Построение начального базисного плана методом северо-западного угла и методом минимального тарифа. Критерий оптимальности базисного плана. Потенциалы поставщиков и потребителей. Понятие цикла в транспортной таблице. Переход к новому базисному плану. |
| 8     | Инструментальные средства анализа экономики   | Применение надстройки Поиск решения для определения оптимального плана перевозок. Применение надстройки Поиск решения для составления графика работы персонала.   |
| 9     | Решение и анализ задач с помощью MS Excel   | Применение надстройки Поиск решения для планирования капиталовложений. Применение надстройки Поиск решений для финансового планирования.  |
| 10    | Случайные события   | Введение в предмет теории вероятностей с приложениями ее в экономике. Элементы комбинаторики. Случайные события, соотношения между событиями. Диаграммы Вьенна.   |
| 11    | Определение вероятности случайных событий   | Классическое и геометрическое определения вероятности случайных событий.  |
| 12    | Теоремы сложения и умножения вероятностей случайных событий                               | Теоремы сложения и умножения вероятностей случайных событий. Условные вероятности случайных событий. Независимость событий.   |
| 13    | Дискретные случайные величины   | Дискретная случайная величина. Законы распределения дискретной случайной величины. Свойства функции распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.   |
| 14    | Непрерывные случайные величины  | Непрерывная случайная величина. Законы распределения непрерывной случайной величины. Свойства плотности распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Моменты случайных величин. Характеристики формы распределения (асимметрия, эксцесс).                    |
| 15    | Законы  | Дискретная случайная величина. Биномиальный закон   |

| № п/п | Наименование разделов и тем                           | Содержание   |
|-------|---|--|
|       | распределения дискретной случайной величины           | распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение.   |
| 16    | Законы распределения непрерывной случайной величины   | Непрерывная случайная величина. Равномерное распределение. Нормальное распределение и его использование в экономике.         |
| 17    | Теория вероятностей в MS Excel                        | Технология нахождения вероятностей в среде MS Excel.   |
| 18    | Инструментальные средства прогнозирования в экономике | Технология построения законов распределения в среде MS Excel. Описательная статистика. Обработка и анализ данных в MS Excel. |

### 5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

| № раздела и темы | Содержание и формы проведения  |
|------------------|--|
| 1.1              | Основные понятия матричной алгебры и действия над ними. Базовые элементы матричной алгебры. Основные характеристики элементов матричной алгебры, используемые при решении экономических задач.   |
| 1.1              | Системы линейных алгебраических уравнений. Моделирование экономических задач с использованием инструментария матричной алгебры. Методы решения систем уравнений.   |
| 1.2              | Математическое моделирование экономических задач. Построение экономико-математических моделей. Задача оптимального планирования производства. Задача оптимального смешения. Оптимальное планирование финансов. Транспортная задача. Основная задача фирмы.                     |
| 1.2              | Геометрическое решение оптимизационных задач. Составление экономико-математических моделей линейного программирования. Преобразование задач линейного программирования. Геометрическое решение задач линейного программирования. Решение прикладных задач с двумя переменными. |
| 1.2              | Двойственные задачи. Симметричная и несимметричная пары задач линейного программирования. Экономическая интерпретация симметричной пары. Связь целевых функций в двойственной паре задач.  |
| 1.2              | Транспортная задача. Закрытая и открытая модель. Построение начального плана перевозок. Метод минимального тарифа. Метод "северо-западного угла". Метод потенциалов.   |
| 1.2              | Контрольная работа №1 по темам 1.1, 1.2.   |
| 1.3              | Инструментальные средства анализа экономики. Занятие проводится в компьютерном классе и направлено на выполнение индивидуальных заданий студентов.   |
| 1.3              | Решение и анализ задач с помощью MS Excel. Занятие проводится в компьютерном классе и направлено на выполнение индивидуальных заданий студентов.   |
| 2.1              | Случайные события. Элементы комбинаторики. Случайные события и соотношения между ними. Диаграммы Вьенна.   |
| 2.1              | Определение вероятности случайных событий. Классическое и  |

| № раздела и темы | Содержание и формы проведения  |
|------------------|--|
|                  | геометрическое определение вероятности случайных событий.  |
| 2.1              | Теоремы сложения и умножения вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей случайных событий. Условные вероятности случайных событий. Независимость событий. Формула Бернулли.   |
| 2.2              | Дискретные случайные величины. Случайные величины и законы их распределения: ряд распределения; функция распределения и ее свойства; графическое представление законов распределения. Нахождение числовых характеристик случайных величин (математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).  |
| 2.2              | Непрерывные случайные величины. Случайные величины и законы их распределения: функция распределения и ее свойства; функция плотности распределения и ее свойства; графическое представление законов распределения. Нахождение числовых характеристик случайных величин (математическое ожидание, мода, медиана, квантили, дисперсия, среднее квадратическое отклонение). |
| 2.4              | Законы распределения дискретных случайных величин. Изучение важнейших законов распределения дискретных случайных величин: биномиальный и Пуассона.   |
| 2.4              | Законы распределения непрерывных случайных величин. Изучение важнейших законов распределения непрерывных случайных величин: равномерный, нормальный и его практическое использование.  |
| 2.4              | Контрольная работа №2 по темам 2.1-2.4.  |
| 2.5              | Теория вероятностей в MS Excel. Занятие проводится в компьютерном классе и направлено на выполнение индивидуальных заданий студентов.  |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

### 6.1. Текущий контроль

| № п/п | Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины) | Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО | (ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))   | Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства) | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)                              |
|-------|---|---|---|--|--|
| 1     | 1.2. Методы моделирования и принятия решений в экономике              | ОПК-2                                       | З.Знать основные математические методы обработки и анализа данных, используемые для решения экономических задач<br>У.Уметь применять математические методы обработки и анализа данных для решения экономических задач | Контрольная работа №1 по темам 1.1, 1.2  | Контрольная работа состоит из 5 тестовых вопросов и 2 практических заданий. Каждый правильный ответ на тестовый вопрос оценивается в 2 балла. Каждое полностью выполненное |

| № п/п | Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины) | Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО | (ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))   | Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства) | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)   |
|-------|---|---|---|--|---|
|       |   |   |   |  | практическое задание оценивается в 10 баллов. (30)  |
| 2     | 1.3. Инструментальные средства анализа данных                         | ОПК-2                                       | У. Уметь применять математические методы обработки и анализа данных для решения экономических задач<br>Н. Владеть навыками применения математических методов обработки и анализа данных в процессе решения практических экономических задач | Расчетно-графическая работа №1 по теме 1.3   | Расчетно-графическая работа оценивается в 15 баллов. (15)   |
| 3     | 2.4. Важнейшие законы распределения                                   | ОПК-2                                       | З. Знать основные математические методы обработки и анализа данных, используемые для решения экономических задач<br>У. Уметь применять математические методы обработки и анализа данных для решения экономических задач                     | Контрольная работа №2 по темам 2.1-2.4   | Контрольная работа состоит из 5 тестовых вопросов и 3 практических заданий. Каждый правильный ответ на тестовый вопрос оценивается в 2 балла. Каждое полностью выполненное практическое задание оценивается в 10 баллов. (40) |
| 4     | 2.5. Анализ данных в MS Excel   | ОПК-2                                       | У. Уметь применять математические методы обработки и анализа данных для решения экономических задач<br>Н. Владеть навыками применения математических методов обработки и анализа данных в процессе решения практических экономических задач | Расчетно-графическая работа №2 по теме 2.5   | Расчетно-графическая работа оценивается в 15 баллов. (15)   |



| № п/п | Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины) | Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО | (ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)) | Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства) | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале) |
|-------|---|---|---|--|---|
|       |   |   |   |  |   |
|       |   |   |   | <b>Итого</b>   | <b>100</b>  |

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Экзамен в семестре 12.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Каждый правильный ответ оценивается в 3 балла.

**Компетенция: ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения оперативных и тактических задач в сфере профессиональной деятельности**

Знание: Знать основные математические методы обработки и анализа данных, используемые для решения экономических задач

1. Анализ данных в MS Excel.
2. Вероятность события. Подходы к определению вероятностей событий (классический, геометрический).
3. Графическое решение задач линейного программирования (допустимое множество, линии уровня целевой функции, направление возрастания целевой функции).
4. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
5. Инструментальные средства анализа данных в экономике.
6. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
7. Метод потенциалов.
8. Нахождение начального плана перевозок. Метод «северо-западного угла».
9. Нахождение начального плана перевозок. Метод минимального тарифа.
10. Несимметричная двойственная пара. Необходимое и достаточное условие оптимальности. Условия равновесия.
11. Нормальный закон распределения и его практическое использование.
12. Описательная статистика в MS Excel.
13. Понятие случайной величины и закона распределения вероятностей.
14. Постановка двойственной задачи для задачи оптимального планирования производства.
15. Симметричная двойственная пара. Условия равновесия. Экономическая интерпретация.
16. События, соотношения между случайными событиями.
17. Способы задания закона распределения дискретной случайной величины: ряд и функция распределения.
18. Способы задания закона распределения непрерывной случайной величины: функция распределения и функция плотности.
19. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимость событий.

20. Транспортная задача. Закрытая и открытая модели.  
21. Экономико-математическое моделирование. Этапы моделирования.

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Правильно сделанное задание оценивается в 30 баллов.

**Компетенция: ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения оперативных и тактических задач в сфере профессиональной деятельности**

Умение: Уметь применять математические методы обработки и анализа данных для решения экономических задач

Задача № 1. Проведите оценку представленных данных.

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Правильно решенная задача оценивается в 40 баллов.

**Компетенция: ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения оперативных и тактических задач в сфере профессиональной деятельности**

Навык: Владеть навыками применения математических методов обработки и анализа данных в процессе решения практических экономических задач

Задание № 1. Проведите анализ представленных данных.

#### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

|   |   |
|---|---|
| Министерство науки и высшего образования<br>Российской Федерации<br>Федеральное государственное бюджетное<br>образовательное учреждение<br>высшего образования<br><b>«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ<br/>УНИВЕРСИТЕТ»<br/>(ФГБОУ ВО «БГУ»)</b> | Направление - 38.03.06 Торговое дело<br>Профиль - Маркетинг, продажи и<br>логистика (Русско-китайская программа<br>двойного дипломирования)<br>Кафедра математических методов и<br>цифровых технологий<br>Дисциплина - Математика 2 |
|---|---|

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (30 баллов).
2. Проведите оценку представленных данных. (30 баллов).
3. Проведите анализ представленных данных. (40 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ Е.В. Аксеньюшкина

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Родионов

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **а) основная литература:**

1. Ежова Л. Н., Леонова О. В., Мамонова Н. В. Задачи и упражнения по математической статистике. Учеб. пособие/ Л. Н. Ежова, О. В. Леонова, Н. В. Мамонова.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2002.-111 с.
2. Аксеньюшкина Е. В., Тарасенко Н. В., Тимофеев С. В. Математика-2: нелинейное и линейное программирование. учеб. пособие/ Е. В. Аксеньюшкина, Н. В. Тарасенко, С. В. Тимофеев.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2009.-122 с.
3. Ежова Л. Н. Людмила Николаевна Теория вероятностей и математическая статистика. учеб. пособие/ Л. Н. Ежова.- Иркутск: Изд-во ИГЭА, 2000.-198 с.
4. Аксеньюшкина Е.В., Сорокина П.Г. Математические и инструментальные средства анализа экономики.- Иркутск: Изд-во БГУ, 2018.- 104 с.
5. Тарасенко Н.В., Аксеньюшкина Е.В., Тимофеев С.В. Математика 2.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2007.- 103 с.// URL: I:\Study\УМЛ\Кафедра математики\Математика-2\Аксеньюшкина\_Тарасенко\_Тимофеев\_Математика-2\_2007.pdf
6. [Логинов В.А. Теория вероятностей и математическая статистика \[Электронный ресурс\] : сборник задач / В.А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>](#)
7. [Слиденко А.М. Методы оптимальных решений в примерах и задачах \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / А.М. Слиденко, Е.А. Агапова. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 163 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72699.html>](#)

#### **б) дополнительная литература:**

1. Гончаренко В. М., Попов В. Ю. Методы оптимальных решений в экономике и финансах. учебник для вузов. рек. ФГБОУ ВПО "Государственный университет управления"/ ред. В. М. Гончаренко, ред. В. Ю. Попов.- М.: КноРус, 2013.-400 с.
2. [Заозерская Л.А. Методы оптимальных решений \[Электронный ресурс\] : практикум / Л.А. Заозерская, А.А. Романова. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омская юридическая академия, 2015. — 50 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49655.html>](#)
3. [Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика \[Электронный ресурс\] : учебник для вузов / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 352 с. — 5-238-00560-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71075.html>](#)

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, адрес доступа: <http://elibrary.ru/>. доступ к российским журналам, находящимся полностью или частично в открытом доступе при условии регистрации
- Электронно-библиотечная система IPRbooks, адрес доступа: <https://www.iprbookshop.ru>. доступ неограниченный

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения курса обучающиеся должны иметь первоначальные знания в области математики.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические (семинарские) занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое (семинарское) занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины (модуля) включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита расчетно-графической работы (во время проведения занятий) и др.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;

- подготовка к семинарам;

- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и др.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:

– MS Office,

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

В учебном процессе используется следующее оборудование:

– Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза,

– Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения,

– Компьютерный класс,

– Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий