

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
д.филос.н., доц. Атанов А.А.



29.05.2025г.

**Рабочая программа дисциплины**

Б1.О.13. Математические и инструментальные средства в экономике

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Организация строительного производства

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Курс                                                                   | 1   |
| Семестр                                                                | 12  |
| Лекции (час)                                                           | 54  |
| Практические (сем, лаб.) занятия (час)                                 | 72  |
| Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час) | 90  |
| Курсовая работа (час)                                                  |     |
| Всего часов                                                            | 216 |
| Зачет (семестр)                                                        |     |
| Экзамен (семестр)                                                      | 12  |

Иркутск 2025

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 08.03.01  
Строительство.

Авторы Е.В. Аксеньюшкина, Н. В. Мамонова

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 «Математические и инструментальные средства в экономике» является не только повышение уровня математической подготовки студентов с усилением ее прикладной направленности, но и возможность познакомиться с информационными технологиями, помогающими моделировать, анализировать и решать экономические задачи. Дисциплина развивает логическое и алгоритмическое мышление слушателей путем обучения работы с цифровыми источниками информации, для сбора и обработки данных необходимых при математическом моделировании. Она также дает возможность анализировать и прогнозировать экономические процессы и явления из любой области будущей деятельности студентов. Такое направление способствует формированию умений и навыков исследования широкого спектра экономических задач.

## 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-1                      | Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата |

### Структура компетенции

| Компетенция                                                                                                                                                                             | Формируемые ЗУНы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | З. Знать основы решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата<br>У. Уметь решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата<br>Н. Владеть навыками решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата |

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

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

## 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 6 зач. ед., 216 часов.

| Вид учебной работы | Количество часов |
|--------------------|------------------|
|--------------------|------------------|

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| Контактная(аудиторная) работа                                    |     |
| Лекции                                                           | 54  |
| Практические (сем, лаб.) занятия                                 | 72  |
| Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам | 90  |
| Всего часов                                                      | 216 |

**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     | Элементы линейной алгебры                                                           | 12      |        |                                 |                    |                          |                                            |
| 1.1   | Матрицы и операции над ними                                                         | 12      | 2      | 2                               | 6                  |                          |                                            |
| 1.2   | Определители и их свойства                                                          | 12      | 4      | 4                               | 6                  |                          |                                            |
| 1.3   | Системы линейных алгебраических уравнений                                           | 12      | 4      | 6                               | 7                  |                          |                                            |
| 1.4   | Применение матричной алгебры при решении экономических задач                        | 12      | 2      | 4                               | 6                  |                          | Контрольная работа №1 по темам 1.1-1.4     |
| 1.5   | Информационные технологии в экономике                                               | 12      | 2      | 2                               | 7                  |                          | Расчетно-графическая работа №1 по теме 1.5 |
| 2     | Методы моделирования и принятия решений в экономике                                 | 12      |        |                                 |                    |                          |                                            |
| 2.1   | Моделирование экономических процессов и его использование в микро- и макроэкономике | 12      | 2      | 2                               | 6                  |                          |                                            |
| 2.2   | Различные подходы к решению задач линейного программирования                        | 12      | 4      | 6                               | 7                  |                          | Контрольная работа №2 по темам 2.1, 2.2    |
| 2.3   | Информационные технологии и программные средства для анализа экономики              | 12      | 2      | 2                               | 7                  |                          | Расчетно-графическая работа №2 по теме 2.3 |
| 3     | Основы финансовой математики                                                        | 12      |        |                                 |                    |                          |                                            |
| 3.1   | Информационные технологии в                                                         | 12      | 2      | 2                               | 5                  |                          | Расчетно-графическая                       |

| №<br>п/п | Раздел и тема<br>дисциплины                                                  | Семе-<br>стр | Лек-<br>ции | Семинар<br>Лаборат.<br>Практич. | Само-<br>стоят.<br>раб. | В интера-<br>ктивной<br>форме | Формы текущего<br>контроля<br>успеваемости      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|
|          | финансовой математике                                                        |              |             |                                 |                         |                               | работа №3 по теме 3.1                           |
| 4        | Элементы математического анализа                                             | 12           |             |                                 |                         |                               |                                                 |
| 4.1      | Функция одной переменной. Предел функции одной переменной                    | 12           | 2           | 4                               | 3                       |                               |                                                 |
| 4.2      | Дифференциальное исчисление в экономике                                      | 12           | 2           | 4                               | 3                       |                               | Контрольная работа №3 по темам 4.1, 4.2         |
| 4.3      | Исследование функций одной переменной                                        | 12           | 4           | 4                               | 3                       |                               |                                                 |
| 4.4      | Анализ экономических процессов с использованием дифференциального исчисления | 12           | 2           | 4                               | 3                       |                               | Контрольная работа №4 по темам 4.3, 4.4         |
| 4.5      | Основные понятия и формулы интегрального исчисления                          | 12           | 4           | 4                               | 3                       |                               |                                                 |
| 4.6      | Анализ экономических процессов с использованием интегрального исчисления     | 12           | 2           | 4                               | 3                       |                               | Контрольная работа №5 по темам 4.5, 4.6         |
| 5        | Теория вероятностей                                                          | 12           |             |                                 |                         |                               |                                                 |
| 5.1      | Случайные события                                                            | 12           | 2           | 4                               | 3                       |                               |                                                 |
| 5.2      | Теоремы сложения и умножения вероятностей                                    | 12           | 2           | 4                               | 3                       |                               | Контрольная работа №6 по темам 5.1, 5.2         |
| 5.3      | Случайные величины: дискретные и непрерывные                                 | 12           | 4           | 4                               | 3                       |                               |                                                 |
| 5.4      | Важнейшие законы распределения                                               | 12           | 4           | 2                               | 3                       |                               |                                                 |
| 5.5      | Информационные технологии в теории вероятностей                              | 12           | 2           | 4                               | 3                       |                               | Расчетно-графическая работа №4 по темам 5.3-5.5 |
|          | ИТОГО                                                                        |              | 54          | 72                              | 90                      |                               |                                                 |

## 5.2. Лекционные занятия, их содержание

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем | Содержание                                          |
|----------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1        | Матрицы и операции             | Понятие матрицы. Типы матриц. Линейные операции над |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем                                                                    | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | над ними                                                                                          | матрицами. Умножение матриц, транспонирование матрицы. Свойства операций над матрицами.                                                                                                                                                                                    |
| 2        | Определители<br>квадратной матрицы                                                                | Понятие определителя квадратной матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения элементов.                                                                                                                               |
| 3        | Свойства<br>определителей                                                                         | Свойства определителей. Вычисление определителей произвольного порядка. Разложение определителя по элементам какого-либо ряда (строки, столбца). Определители матриц специального вида. Определитель произведения матриц.                                                  |
| 4        | Системы линейных<br>алгебраических<br>уравнений                                                   | Системы линейных алгебраических уравнений. Формы записи систем линейных уравнений. Однородность и неоднородность системы линейных уравнений. Понятия совместности и определенности системы. Системы линейных уравнений с невырожденной квадратной матрицей: метод Крамера. |
| 5        | Методы решения<br>систем линейных<br>алгебраических<br>уравнений                                  | Понятие обратной матрицы. Условие существования и нахождение обратной матрицы. Свойства обратных матриц. Решение матричных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений: матричный метод. Метод Гаусса                                                      |
| 6        | Экономические<br>приложения<br>линейной алгебры                                                   | Применение матричной алгебры при решении экономических задач.                                                                                                                                                                                                              |
| 7        | Инструментальные<br>средства<br>планирования в<br>экономике                                       | Технология выполнения операций над матрицами в среде MS Excel. Анализ модели межотраслевого баланса в MS Excel.                                                                                                                                                            |
| 8        | Моделирование<br>экономических<br>процессов и его<br>использование в<br>микро- и<br>макрэкономике | Математическая модель и ее основные элементы. Этап построения математической модели. Виды зависимостей экономических переменных и их описание. Основные типы моделей. Моделирование экономических процессов в микро- и макроэкономике                                      |
| 9        | Общая задача<br>линейного<br>программирования                                                     | Постановка и различные формы записи задач линейного программирования. Основные понятия. Преобразование задач линейного программирования. Примеры линейных моделей экономических задач: производственная задача, задача о диете, транспортная задача.                       |
| 10       | Графическое<br>решение задач<br>линейного<br>программирования                                     | Множество допустимых планов задачи линейного программирования и его основные свойства. Линии уровня целевой функции. Различные ситуации, возникающие при решении (единственное решение, бесконечное множество решений, отсутствие решений).                                |
| 11       | Информационные<br>технологии и<br>программные<br>средства для анализа<br>экономики                | Применение надстройки Поиск решения для определения оптимального плана производства. Применение надстройки Поиск решения для составления графика работы персонала.                                                                                                         |
| 12       | Финансовые<br>функции в MS Excel                                                                  | Простые и сложные проценты. Формула накопления по простым и сложным процентным ставкам. Накопление процентов в потребительском кредите. Дисконтирование по                                                                                                                 |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем                                                         | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                        | простым и сложным процентным ставкам. Финансовые инструменты в MS Excel.                                                                                                                                                                                                                                |
| 13       | Функция одной переменной                                                               | Определение функции одной переменной; ее область определения и множество значений; примеры из экономической теории. Предел функции в точке. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Неопределенности. Примеры раскрытия неопределенностей.  |
| 14       | Дифференциальное исчисление в экономике                                                | Определение производной. Экономический смысл производной. Таблица производных. Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной функции. Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции и его использование в приближенных вычислениях значений функции. |
| 15       | Исследование функций одной переменной                                                  | Условия монотонности и строгой монотонности на интервале; локальные экстремумы функции, необходимые условия экстремума, достаточные условия экстремума 1-го и 2-го порядков. Выпуклые и вогнутые функции. Взаимосвязь выпуклости и вогнутости.                                                          |
| 16       | Схема полного исследования функции                                                     | Условия выпуклости и вогнутости функции (через вторую производную). Точки перегиба и их нахождение. Асимптоты графика функции. Схема полного исследования функции. Построение графика функции.                                                                                                          |
| 17       | Элементы предельного анализа                                                           | Содержательный смысл экономических процессов на микро- и макроуровне. Простейшая модель рынка. Функции спроса и предложения от цены. Точка рыночного равновесия. Паутинообразная модель рынка. Эластичность спроса и предложения.                                                                       |
| 18       | Основные понятия интегрального исчисления. Методы нахождения неопределенного интеграла | Понятия первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование.                                                                                                                                            |
| 19       | Основные методы вычисления определенного интеграла                                     | Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Примеры нахождения неопределенных интегралов. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.                                                   |
| 20       | Анализ экономических процессов с использованием интегрального исчисления               | Анализ экономических процессов на микро- и макроуровне. Интегральное исчисление в экономике. Вычисление объема выпущенной продукции. Прогнозирование материальных затрат.                                                                                                                               |
| 21       | Случайные события                                                                      | Введение в предмет теории вероятностей с приложениями ее в экономике. Элементы комбинаторики. Случайные события, соотношения между событиями. Диаграммы Вьенна. Классическое и геометрическое определения вероятностей.                                                                                 |
| 22       | Теоремы сложения и                                                                     | Теоремы сложения и умножения вероятностей случайных                                                                                                                                                                                                                                                     |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем                                 | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | умножения<br>вероятностей                                      | событий. Условные вероятности случайных событий.<br>Независимость случайных событий.                                                                                                                                                                                                               |
| 23       | Дискретные<br>случайные величины                               | Дискретная случайная величина. Законы распределения дискретной случайной величины. Свойства функции распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.                                                                                            |
| 24       | Непрерывные<br>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). |
| 25       | Важнейшие<br>дискретные законы<br>распределения                | Дискретная случайная величина. Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение.                                                                                                                                                                       |
| 26       | Важнейшие<br>непрерывные законы<br>распределения               | Непрерывная случайная величина. Равномерное распределение. Нормальное распределение и его использование в экономике.                                                                                                                                                                               |
| 27       | Информационные<br>технологии<br>прогнозирования в<br>экономике | Технология построения распределения в среде MS Excel.                                                                                                                                                                                                                                              |

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

| № раздела и<br>темы | Содержание и формы проведения                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                 | Матрицы и операции над ними. Основные понятия матричной алгебры и действия над ними. Базовые элементы матричной алгебры. Основные характеристики элементов матричной алгебры, используемые при решении экономических задач.                                               |
| 1.2                 | Определители и их свойства. Вычисление определителей второго и третьего порядков. Свойства определителей. Вычисление определителей произвольного порядка. Разложение определителя по элементам какого-либо ряда (строки, столбца). Определители матриц специального вида. |
| 1.2                 | Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений.                                                                                                                                                                                               |
| 1.3                 | Системы линейных алгебраических уравнений. Решение системы линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.                                                                                                                                                  |
| 1.3                 | Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений с невырожденной квадратной матрицей коэффициентов по правилу Крамера.                                                                                                                        |
| 1.3                 | Системы линейных алгебраических уравнений. Элементарные преобразования систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Исследование и решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью метода Гаусса.                                                   |
| 1.4                 | Применение матричной алгебры при решении экономических задач. Моделирование экономических задач с использованием инструментария матричной алгебры. Методы решения систем уравнений.                                                                                       |



| № раздела и темы | Содержание и формы проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.4              | Контрольная работа №1 по темам 1.1-1.4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.5              | Инструментальные средства планирования в экономике. Занятие проводится в компьютерном классе и направленно на выполнение индивидуальных заданий студентов.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2.1              | Моделирование в экономике. Математическое моделирование экономических задач. Построение экономико-математических моделей. Задача оптимального планирование производства. Задачи оптимального смещения. Задачи оптимального раскроя. Оптимальное планирование финансов. Транспортная задача. Основная задача фирмы.                                                                                              |
| 2.2              | Различные подходы к решению задач линейного программирования. 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.                                                                    |
| 2.2              | Различные подходы к решению задач линейного программирования. Нахождение базисных планов в канонической задаче. Вырожденные базисные планы. Решение задачи табличным симплекс-методом.                                                                                                                                                                                                                          |
| 2.2              | Контрольная работа №2 по темам 2.1, 2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2.3              | Инструментальные средства анализа экономики. Занятие проводится в компьютерном классе и направленно на выполнение индивидуальных заданий студентов.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.3              | Теоретический тест по темам 1.5, 2.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.1              | Функция одной переменной. Область определения функции, множество значений. Обратные функции, сложные функции, функции натурального аргумента (простые и сложные проценты). Ограниченные функции. Точные нижние и верхние грани. Минимум, максимум.                                                                                                                                                              |
| 4.1              | Предел функции одной переменной. Предел функции в точке, вычисление пределов с использованием их свойств. Односторонние пределы. Методы раскрытия различных неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы.                                                                                                                                                                                           |
| 4.2              | Дифференциальное исчисление в экономике. Производные с помощью табличных производных и правил дифференцирования. Производная сложной функции. Применение функций в экономике. Экономическая интерпретация производной. Максимизация выручки и эластичность.                                                                                                                                                     |
| 4.2              | Контрольная работа №3 по темам 4.1, 4.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4.3              | Исследование функций одной переменной. Интервалы монотонности функции, точки экстремума, экстремум функции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4.3              | Исследование функций одной переменной. Промежутки выпуклости и вогнутости функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема полного исследования функции.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4.4              | Применение дифференциального исчисления в социально-экономической сфере. Расчет эластичности. Максимизация прибыли и эластичность по величине торговой наценки. Максимизация прибыли и эластичность по проценту торговой наценки. Точечная и дуговая эластичность. Закон убывающей доходности. Спрос и предложение. Кривая спроса и кривая предложения. Эластичность спроса и предложения. Рыночное равновесие. |
| 4.4              | Контрольная работа №4 по темам 4.3, 4.4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4.5              | Основные понятия и формулы интегрального исчисления. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования.                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| № раздела и темы | Содержание и формы проведения                                                                                                                                                                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.5              | Определенный интеграл. Определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования.                                                                           |
| 4.6              | Применение интегрального исчисления в социально-экономической сфере. Использование интегрального исчисления в социально-экономической сфере.                                                                          |
| 4.6              | Контрольная работа №5 по темам 4.5, 4.6.                                                                                                                                                                              |
| 5.1              | Случайные события. Элементы комбинаторики. Случайные события, соотношения между событиями.                                                                                                                            |
| 5.1              | Случайные события. Определение вероятностей случайных событий. Классическое и геометрическое определения вероятностей.                                                                                                |
| 5.2              | Теоремы сложения и умножения вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей случайных событий. Условные вероятности, независимость событий.                                                                  |
| 5.2              | Контрольная работа №6 по темам 5.1, 5.2.                                                                                                                                                                              |
| 5.3              | Дискретные случайные величины. Случайные величины и законы их распределения: ряд распределения; функция распределения и ее свойства; графическое представление законов распределения.                                 |
| 5.3              | Непрерывные случайные величины. Случайные величины и законы их распределения: функция распределения и ее свойства; функция плотности вероятностей и ее свойства; графическое представление законов распределения.     |
| 5.4              | Важнейшие законы распределения. Законы распределения непрерывных случайных величин. Изучение важнейших законов распределения непрерывных случайных величин: равномерный, нормальный и его практическое использование. |
| 5.5              | Теория вероятностей в MS Excel. Занятие проводится в компьютерном классе и направленно на выполнение индивидуальных заданий студентов.                                                                                |
| 5.5              | Информационные технологии в теории вероятностей. Занятие проводится в компьютерном классе и направленно 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: (3.1...3.n, У.1...У.n, Н.1...Н.n))                                          | 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     | 1.4. Применение матричной алгебры при решении экономических           | ОПК-1                                       | 3.Знать основы решения задач профессиональной деятельности на основе использования | Контрольная работа №1 по темам 1.1-1.4                                                                                                                                                                                                             | Контрольная работа оценивается в 10 баллов. (10)                                                                                              |

| №<br>п/п | Этапы<br>формирования<br>компетенций<br>(Тема из<br>рабочей<br>программы<br>дисциплины) | Перечень<br>формируемых<br>компетенций<br>по ФГОС ВО | (ЗУНы:<br>(З.1...З.п,<br>У.1...У.п,<br>Н.1...Н.п)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Контрольные задания или<br>иные материалы,<br>необходимые для оценки<br>знаний, умений, навыков<br>и (или) опыта<br>деятельности,<br>характеризующих этапы<br>формирования<br>компетенций в процессе<br>освоения образовательной<br>программы<br>(Наименование<br>оценочного средства) | Описание<br>показателей и<br>критериев<br>оценивания<br>компетенций на<br>различных этапах их<br>формирования,<br>описание шкал<br>оценивания (по 100-<br>балльной шкале) |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | задач                                                                                   |                                                      | теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а<br>также<br>математического<br>аппарата<br>У.Уметь решать<br>задачи<br>профессиональной<br>деятельности на<br>основе использования<br>теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а<br>также<br>математического<br>аппарата                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                           |
| 2        | 1.5.<br>Информационны<br>е технологии в<br>экономике                                    | ОПК-1                                                | У.Уметь решать<br>задачи<br>профессиональной<br>деятельности на<br>основе использования<br>теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а<br>также<br>математического<br>аппарата<br>Н.Владеть навыками<br>решения задач<br>профессиональной<br>деятельности на<br>основе использования<br>теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а<br>также<br>математического<br>аппарата | Расчетно- графическая<br>работа №1 по теме 1.5                                                                                                                                                                                                                                         | Расчетно-<br>графическая<br>работа<br>оценивается в 10<br>баллов. (10)                                                                                                    |
| 3        | 2.2. Различные<br>подходы к<br>решению задач<br>линейного<br>программировани<br>я       | ОПК-1                                                | З.Знать основы<br>решения задач<br>профессиональной<br>деятельности на<br>основе использования<br>теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а                                                                                                                                                                                                                                                                  | Контрольная работа<br>№2 по темам 2.1, 2.2                                                                                                                                                                                                                                             | Контрольная<br>работа<br>оценивается в 10<br>баллов. (10)                                                                                                                 |

| №<br>п/п | Этапы<br>формирования<br>компетенций<br>(Тема из<br>рабочей<br>программы<br>дисциплины)        | Перечень<br>формируемых<br>компетенций<br>по ФГОС ВО | (ЗУНы:<br>(З.1...З.п,<br>У.1...У.п,<br>Н.1...Н.п)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Контрольные задания или<br>иные материалы,<br>необходимые для оценки<br>знаний, умений, навыков<br>и (или) опыта<br>деятельности,<br>характеризующих этапы<br>формирования<br>компетенций в процессе<br>освоения образовательной<br>программы<br>(Наименование<br>оценочного средства) | Описание<br>показателей и<br>критериев<br>оценивания<br>компетенций на<br>различных этапах их<br>формирования,<br>описание шкал<br>оценивания (по 100-<br>балльной шкале) |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                |                                                      | также<br>математического<br>аппарата<br>У.Уметь решать<br>задачи<br>профессиональной<br>деятельности на<br>основе использования<br>теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а<br>также<br>математического<br>аппарата                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                           |
| 4        | 2.3.<br>Информационны<br>е технологии и<br>программные<br>средства для<br>анализа<br>экономики | ОПК-1                                                | У.Уметь решать<br>задачи<br>профессиональной<br>деятельности на<br>основе использования<br>теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а<br>также<br>математического<br>аппарата<br>Н.Владеть навыками<br>решения задач<br>профессиональной<br>деятельности на<br>основе использования<br>теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а<br>также<br>математического<br>аппарата | Расчетно-графическая<br>работа №2 по теме 2.3                                                                                                                                                                                                                                          | Расчетно-<br>графическая<br>работа<br>оценивается в 10<br>баллов. (10)                                                                                                    |
| 5        | 3.1.<br>Информационны<br>е технологии в<br>финансовой<br>математике                            | ОПК-1                                                | У.Уметь решать<br>задачи<br>профессиональной<br>деятельности на<br>основе использования<br>теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а<br>также<br>математического<br>аппарата<br>Н.Владеть навыками                                                                                                                                                                                                           | Расчетно-графическая<br>работа №3 по теме 3.1                                                                                                                                                                                                                                          | Расчетно-<br>графическая<br>работа<br>оценивается в 10<br>баллов. (10)                                                                                                    |

| №<br>п/п | Этапы<br>формирования<br>компетенций<br>(Тема из<br>рабочей<br>программы<br>дисциплины) | Перечень<br>формируемых<br>компетенций<br>по ФГОС ВО | (ЗУНы:<br>(З.1...З.п,<br>У.1...У.п,<br>Н.1...Н.п)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Контрольные задания или<br>иные материалы,<br>необходимые для оценки<br>знаний, умений, навыков<br>и (или) опыта<br>деятельности,<br>характеризующих этапы<br>формирования<br>компетенций в процессе<br>освоения образовательной<br>программы<br>(Наименование<br>оценочного средства) | Описание<br>показателей и<br>критериев<br>оценивания<br>компетенций на<br>различных этапах их<br>формирования,<br>описание шкал<br>оценивания (по 100-<br>балльной шкале) |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                         |                                                      | решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                           |
| 6        | 4.2.<br>Дифференциальное исчисление в экономике                                         | ОПК-1                                                | З.Знать основы решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата<br>У.Уметь решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | Контрольная работа №3 по темам 4.1, 4.2                                                                                                                                                                                                                                                | Контрольная работа оценивается в 10 баллов. (10)                                                                                                                          |
| 7        | 4.4. Анализ экономических процессов с использованием дифференциального исчисления       | ОПК-1                                                | У.Уметь решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата<br>Н.Владеть навыками решения задач профессиональной деятельности на основе использования                                                                                                  | Контрольная работа №4 по темам 4.3, 4.4                                                                                                                                                                                                                                                | Контрольная работа оценивается в 10 баллов. (10)                                                                                                                          |

| №<br>п/п | Этапы<br>формирования<br>компетенций<br>(Тема из<br>рабочей<br>программы<br>дисциплины)      | Перечень<br>формируемых<br>компетенций<br>по ФГОС ВО | (ЗУНы:<br>(З.1...З.п,<br>У.1...У.п,<br>Н.1...Н.п)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Контрольные задания или<br>иные материалы,<br>необходимые для оценки<br>знаний, умений, навыков<br>и (или) опыта<br>деятельности,<br>характеризующих этапы<br>формирования<br>компетенций в процессе<br>освоения образовательной<br>программы<br>(Наименование<br>оценочного средства) | Описание<br>показателей и<br>критериев<br>оценивания<br>компетенций на<br>различных этапах их<br>формирования,<br>описание шкал<br>оценивания (по 100-<br>балльной шкале) |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                              |                                                      | теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а<br>также<br>математического<br>аппарата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                           |
| 8        | 4.6. Анализ<br>экономических<br>процессов с<br>использованием<br>интегрального<br>исчисления | ОПК-1                                                | У.Уметь решать<br>задачи<br>профессиональной<br>деятельности на<br>основе использования<br>теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а<br>также<br>математического<br>аппарата<br>Н.Владеть навыками<br>решения задач<br>профессиональной<br>деятельности на<br>основе использования<br>теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а<br>также<br>математического<br>аппарата | Контрольная работа<br>№5 по темам 4.5, 4.6                                                                                                                                                                                                                                             | Контрольная<br>работа<br>оценивается в 10<br>баллов. (10)                                                                                                                 |
| 9        | 5.2. Теоремы<br>сложения и<br>умножения<br>вероятностей                                      | ОПК-1                                                | З.Знать основы<br>решения задач<br>профессиональной<br>деятельности на<br>основе использования<br>теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а<br>также<br>математического<br>аппарата<br>У.Уметь решать<br>задачи<br>профессиональной<br>деятельности на<br>основе использования<br>теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а                                             | Контрольная работа<br>№6 по темам 5.1, 5.2                                                                                                                                                                                                                                             | Контрольная<br>состоит<br>оценивается в 10<br>баллов. (10)                                                                                                                |

| №<br>п/п | Этапы<br>формирования<br>компетенций<br>(Тема из<br>рабочей<br>программы<br>дисциплины) | Перечень<br>формируемых<br>компетенций<br>по ФГОС ВО | (ЗУНы:<br>(З.1...З.п,<br>У.1...У.п,<br>Н.1...Н.п)                                                                                                                                                                            | Контрольные задания или<br>иные материалы,<br>необходимые для оценки<br>знаний, умений, навыков<br>и (или) опыта<br>деятельности,<br>характеризующих этапы<br>формирования<br>компетенций в процессе<br>освоения образовательной<br>программы<br>(Наименование<br>оценочного средства) | Описание<br>показателей и<br>критериев<br>оценивания<br>компетенций на<br>различных этапах их<br>формирования,<br>описание шкал<br>оценивания (по 100-<br>балльной шкале) |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                         |                                                      | также<br>математического<br>аппарата                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                           |
| 10       | 5.5.<br>Информационны<br>е технологии в<br>теории<br>вероятностей                       | ОПК-1                                                | Н.Владеть навыками<br>решения задач<br>профессиональной<br>деятельности на<br>основе использования<br>теоретических и<br>практических основ<br>естественных и<br>технических наук, а<br>также<br>математического<br>аппарата | Расчетно-графическая<br>работа №4 по темам<br>5.3-5.5                                                                                                                                                                                                                                  | Расчетно-<br>графическая<br>работа<br>оценивается в 10<br>балла. (10)                                                                                                     |
|          |                                                                                         |                                                      |                                                                                                                                                                                                                              | <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: Правильный ответ на каждый вопрос теста оценивается в 3 балла.

**Компетенция: ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата**

**Знание:** Знать основы решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

1. Анализ операций по кредитам и займам в Excel.
2. Вероятность события. Подходы к определению вероятностей событий (классический, геометрический).
3. Графическое представление данных в Excel.
4. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
5. Интегральное исчисление в экономике. Прогнозирование материальных затрат.
6. Математические методы исследования в MS Excel.
7. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
8. Нормальный закон распределения и его практическое использование.
9. Обработка данных с помощью встроенных функций Excel.
10. Понятие случайной величины и закона распределения вероятностей.
11. Применение встроенных функций Excel для решений экономических задач.
12. Производная функции. Экономическая интерпретация производной.

13. Простейшая модель рынка. Функция спроса и предложения от цены.
14. События, соотношения между случайными событиями.
15. Способы задания закона распределения дискретной случайной величины: ряд и функция распределения.
16. Способы задания закона распределения непрерывной случайной величины: функция распределения и функция плотности.
17. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимость событий.
18. Теория вероятностей в Excel.
19. Технология обработки и анализа экономических данных.
20. Технология решений финансовых задач с помощью Excel.
21. Точка рыночного равновесия. Эластичность спроса и предложения.
22. Точки экстремума функции. Приложения производной в экономике.

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

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

**Компетенция: ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата**

Умение: Уметь решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Задача № 1. Используя MS Excel, найдите решение экономической задачи.

Задача № 2. Проанализируйте представленную информацию и определите необходимые показатели для максимизации прибыли или дохода.

#### 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-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата**

Навык: Владеть навыками решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Задание № 1. Используя MS Excel, найдите решение финансовой задачи.

Задание № 2. Найдите решение поставленной задачи с использованием элементов теории вероятностей.

#### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
**«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «БГУ»)**

Направление - 08.03.01 Строительство  
Профиль - Организация строительного  
производства  
Кафедра математических методов и  
цифровых технологий  
Дисциплина - Математические и  
инструментальные средства в экономике



## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (30 баллов).
2. Проанализируйте представленную информацию и определите необходимые показатели для максимизации прибыли или дохода. (30 баллов).
3. Найдите решение поставленной задачи с использованием элементов теории вероятностей. (40 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ Е.В. Аксенюшкина

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

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

#### а) основная литература:

1. Тарасенко Н. В., Шеломенцева Н. Н. Математика-2. Решение задач оптимизации в Excel. метод. указ. для студентов экономических специальностей/ сост. : Н. В. Тарасенко, Н. Н. Шеломенцева.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2003.-42 с.
2. Аксенюшкина Е. В., Тарасенко Н. В., Тимофеев С. В. Математика-2: нелинейное и линейное программирование. учеб. пособие/ Е. В. Аксенюшкина, Н. В. Тарасенко, С. В. Тимофеев.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2009.-122 с.
3. Леонова О. В., Шерстянкина Н. П. Математика. Курс лекций. Электронный ресурс. учеб. пособие для студентов очной и заочной форм обучения направления 43.03.02 Туристский и гостиничный бизнес/ О. В. Леонова, Н. П. Шерстянкина.- Иркутск: Изд-во БГУ, 2018.-154 с.
4. Аксенюшкина Е.В. Математические и инструментальные средства в экономике.- Иркутск: Изд-во БГУ, 2021.- 105 с.
5. Аксенюшкина Е.В., Сорокина П.Г. Математические и инструментальные средства анализа экономики.- Иркутск: Изд-во БГУ, 2018.- 104 с.
6. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 481 с. — 978-5-238-00991-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74953>.
7. Гулай, Т. А. Математика для студентов экономических направлений : учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121748.html>
8. 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. Ованесян С. С., Нечаев А. С. Математическое моделирование в бухгалтерском учете, анализе и налогообложении. моногр.. 2-е изд., перераб. и доп./ С. С. Ованесян.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2004.-190с.

2. Финансовая математика. Математическое моделирование финансовых операций. учеб. пособие для вузов. рек. УМО по образованию/ В. Я. Габескирия [и др.].- М.: Вузовский учебник, 2010.-359 с.
3. Аксенюшкина Е.В. Математические и инструментальные средства в экономике: дистанционное обучение.- Иркутск: Изд-во БГУ, 2019.- 112 с.
4. Аксенюшкина Е.В., Никифорова И.А. Математические методы и модели компьютерная реализация. Часть 1. Линейные оптимизационные модели.- Изд-во БГУ, 2017.- 117 с.
5. Корсакова Л.Г. Высшая математика для экономистов. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Г. Корсакова. — Электрон. текстовые данные. — Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2007. — 151 с. — 978-5-88874-850-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/3171.html>
6. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра. Часть 2. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Пучков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 65 с. — 978-5-8265-1186-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63893.html>
7. Щербакова, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1786-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81056.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
- ИВИС - Универсальные базы данных, адрес доступа: <http://www.dlib.eastview.ru/>. доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет при условии регистрации в БГУ
- 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 и информатики.

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 лабораторных работ (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 и лабораторным работам;
- 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