

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.25. Эконометрика**

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика  
Направленность (профиль): Мировая экономика (Русско-китайская  
программа двойного дипломирования г. Шеньян)  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очная

|  |     |
|--|-----|
| Курс   | 2   |
| Семестр  | 22  |
| Лекции (час)   | 18  |
| Практические (сем, лаб.) занятия (час)                                 | 36  |
| Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час) | 126 |
| Курсовая работа (час)  |     |
| Всего часов  | 180 |
| Зачет (семестр)  |     |
| Экзамен (семестр)  | 22  |

Иркутск 2021

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 38.03.01  
Экономика.

Автор Н.В. Мамонова

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

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

Дата актуализации рабочей программы: 30.06.2022

### 1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Эконометрика» является обучение студентов вероятностно-статистическому моделированию и анализу данных, формированию знаний и умений, связанных с планированием и построением эконометрических моделей при изучении процессов, протекающих в экономике.

### 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 применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач |

#### Структура компетенции

| Компетенция   | Формируемые ЗУНы   |
|---|--|
| ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач | З. Знать экономическую теорию (на промежуточном уровне)<br>У. Уметь решать прикладные задачи с использованием знаний экономической теории<br>Н. Владеть навыками применения знаний экономической теории для решения прикладных 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: "Междисциплинарная курсовая работа "Исследование международных экономических отношений""

### 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 5 зач. ед., 180 часов.

| Вид учебной работы   | Количество часов |
|--|------------------|
| Контактная(аудиторная) работа                                    |                  |
| Лекции   | 18               |
| Практические (сем, лаб.) занятия                                 | 36               |
| Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам | 126              |
| Всего часов  | 180              |

### 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     | Прикладные разделы математической статистики                                    | 22      | 6      | 12                              | 40                 |                          | Тест №1.<br>Контрольная расчетная работа №1                                  |
| 2     | Двумерная регрессионная модель  | 22      | 6      | 12                              | 40                 |                          | Тест №2.<br>Контрольная расчетная работа №2. Контрольная расчетная работа №3 |
| 3     | Многомерная регрессионная модель. Некоторые особенности множественной регрессии | 22      | 6      | 12                              | 46                 |                          | Контрольная расчетная работа №4  |
|       | ИТОГО   |         | 18     | 36                              | 126                |                          |  |

## 5.2. Лекционные занятия, их содержание

| № п/п | Наименование разделов и тем                                   | Содержание   |
|-------|---|--|
| 1.1   | Статистическое оценивание параметров: точечные оценки         | Ставится задача статистического оценивания неизвестных параметров распределения. Рассматриваются основные свойства точечных оценок, методы оценивания параметров.  |
| 1.2   | Статистическое оценивание параметров: интервальное оценивание | Строятся доверительные интервалы для неизвестных параметров.   |
| 1.3   | Статистическая проверка гипотез параметров нормального закона | Проводится проверка гипотез параметров нормального закона.   |
| 2.1   | Модель парной линейной регрессии                              | Строится диаграмма рассеивания; рассматриваются предпосылки, лежащие в основе линейной модели, используется метод МНК для нахождения неизвестных параметров модели. Определяется статистическая значимость полученных оценок параметров. |
| 2.2   | Верификация модели дисперсионным анализом в регрессии         | Верифицируется построенная модель дисперсионным анализом; определяется качество модели с помощью коэффициента детерминации.  |
| 2.3   | Верификация модели корреляционным анализом в регрессии.       | Верифицируется построенная модель корреляционным анализом; определяется качество модели с помощью коэффициента детерминации. Дается интерпретация параметрам и модели в целом, а также строится прогноз на                               |

| № п/п | Наименование разделов и тем  | Содержание   |
|-------|--|--|
|       | Интерпретация уравнений регрессии                                    | основе адекватной модели.  |
| 3.1   | Линейная модель множественной регрессии                              | Обобщенные основные гипотезы для многомерной линейной регрессии. Оценивание неизвестных параметров модели методом наименьших квадратов. Доверительные интервалы, проверка статистических гипотез для коэффициентов модели.   |
| 3.2   | Верификация модели множественной регрессии и проверяется ее качество | Верифицируется построенная модель дисперсионным анализом в регрессии; строится множественный коэффициент корреляции; определяется качество модели с помощью коэффициента детерминации.   |
| 3.3   | Множественная регрессия в нелинейных моделях                         | Рассматриваются различные нелинейные по параметрам или по переменным множественные модели; определяется их статистическая значимость по корреляционному отношению; находится коэффициент детерминации, частная эластичность и проводится сравнительный анализ аппроксимации данных нелинейными и линейными моделями. |

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

| № раздела и темы | Содержание и формы проведения   |
|------------------|---|
| 1                | Статистическое оценивание параметров: точечные оценки. Определяется статистическое оценивание неизвестных параметров методами моментов и максимального правдоподобия. Проводится в форме практического занятия в компьютерном классе с устным опросом и выполнением индивидуальных заданий.   |
| 1                | Статистическое оценивание параметров: интервальное оценивание. Строятся доверительные интервалы для неизвестных параметров нормального закона. Понятие доверительная вероятность. Проводится в форме практического занятия в компьютерном классе с устным опросом и выполнением индивидуальных заданий.   |
| 1                | Статистическая проверка гипотез. Основные понятия и определения. Рассматривается статистическая проверка эконометрических гипотез. Тест №1 по теме 1.1-1.2 (10 вопросов) до 10 баллов   |
| 1                | Статистическая проверка гипотез параметров нормального закона. Проводится проверка гипотез параметров нормального закона. Контрольная расчетная работа №1 по темам 1.1-1.2 до 10 баллов   |
| 2                | Модель парной линейной регрессии. Оценивание параметров модели парной линейной регрессии. Находятся оценки неизвестных параметров модели парной линейной регрессии. Проводится в форме практического занятия в компьютерном классе с устным опросом и выполнением индивидуальных заданий.   |
| 2                | Верификация модели дисперсионным и корреляционным анализами. Проводится проверка модели на пригодность ее дальнейшего использования дисперсионным анализом в регрессии. Верификация модели корреляционным анализом в регрессии. Проводится в форме практического занятия в компьютерном классе с устным опросом и выполнением индивидуальных заданий. |

| № раздела и темы | Содержание и формы проведения  |
|------------------|--|
| 2                | Интерпретация уравнений регрессии. Прогноз на основе адекватной модели. Изучается интерпретация коэффициентов регрессии и уравнения регрессии в целом. Прогноз на основе адекватной модели.<br>Тест №2 по темам 2.1-2.3 (10 вопросов) до 10 баллов<br>Контрольная расчетная работа №2 по темам 2.1-2.3 до 20 баллов                  |
| 2                | Нелинейные модели парной регрессии. Сравнительный анализ. Проводится контрольная расчетная работа №3 по теме 2.4 "Нелинейная парная регрессия"   |
| 3                | Линейная модель множественной регрессии. Изучается линейная модель множественной регрессии. Проводится в форме практического занятия в компьютерном классе с устным опросом и выполнением индивидуальных заданий.  |
| 3                | Верификация модели множественной регрессии и ее качество. Проводится проверка адекватности модели и ее качество. Интерпретация коэффициентов множественной регрессии. Прогнозирование в регрессионных моделях. Проводится в форме практического занятия в компьютерном классе с устным опросом и выполнением индивидуальных заданий. |
| 3                | Множественная регрессия в нелинейных моделях. Рассматривается множественная регрессия в нелинейных моделях, различные модели, сравнительный анализ. Проводится в форме практического занятия в компьютерном классе с устным опросом и выполнением индивидуальных заданий.  |
| 3                | Модели множественной регрессии. Проводится контрольная расчетная работа №4 по темам 3.1-3.4 до 20 баллов   |
| 3                | Мультиколлинеарность и способы её устранения. Фиктивные переменные. Частная корреляция. Определяется понятие мультиколлинеарности, способы её устранения. Фиктивные переменные. Частная корреляция. Проводится в форме практического занятия в компьютерном классе с устным опросом и выполнением индивидуальных заданий.            |

## 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. Прикладные разделы математической статистики                       | ОПК-1                                       | З.Знать экономическую теорию (на промежуточном уровне)<br>У.Уметь решать прикладные задачи с | Контрольная расчетная работа №1  | Контрольная расчетная работа состоит из 1 задания, включающего все темы. Правильно выполненное  |

| № п/п | Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины) | Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО | (ЗУНы:<br>(З.1...З.п,<br>У.1...У.п,<br>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) |
|-------|---|---|--|--|---|
|       |   |   | использованием знаний экономической теории<br>Н. Владеть навыками применения знаний экономической теории для решения прикладных задач  |  | задание оценивается до 10 баллов. (10)  |
| 2     |   | ОПК-1                                       | З. Знать экономическую теорию (на промежуточном уровне)<br>У. Уметь решать прикладные задачи с использованием знаний экономической теории<br>Н. Владеть навыками применения знаний экономической теории для решения прикладных задач | Тест №1  | Каждый правильный ответ на вопрос теста оценивается в 1 балл (10)   |
| 3     | 2. Двумерная регрессионная модель                                     | ОПК-1                                       | З. Знать экономическую теорию (на промежуточном уровне)<br>У. Уметь решать прикладные задачи с использованием знаний экономической теории<br>Н. Владеть навыками применения знаний экономической теории для решения прикладных задач | Контрольная расчетная работа №2  | Контрольная расчетная работа состоит из 1 задания, включающего все темы. Правильно выполненное задание оценивается до 30 баллов. (30)         |
| 4     |   | ОПК-1                                       | З. Знать экономическую теорию (на промежуточном уровне)<br>У. Уметь решать прикладные задачи с использованием знаний экономической теории<br>Н. Владеть навыками применения знаний экономической теории для решения                  | Контрольная расчетная работа №3  | Контрольная расчетная работа состоит из 1 задания, включающего 1 тему. Правильно выполненное задание оценивается до 10 баллов. (10)           |

| № 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) |
|-------|--|---|---|--|---|
|       |  |   | прикладных задач  |  |   |
| 5     |  | ОПК-1                                       | З.Знать экономическую теорию (на промежуточном уровне)<br>У.Уметь решать прикладные задачи с использованием знаний экономической теории<br>Н.Владеть навыками применения знаний экономической теории для решения прикладных задач | Тест №2  | Каждый правильный ответ на вопрос теста оценивается в 1 балл (10)   |
| 6     | 3. Многомерная регрессионная модель. Некоторые особенности множественной регрессии | ОПК-1                                       | З.Знать экономическую теорию (на промежуточном уровне)<br>У.Уметь решать прикладные задачи с использованием знаний экономической теории<br>Н.Владеть навыками применения знаний экономической теории для решения прикладных задач | Контрольная расчетная работа №4  | Контрольная расчетная работа состоит из 1 задания, включающего все темы. Правильно выполненное задание оценивается до 30 баллов. (30)         |
|       |  |   |   | <b>Итого</b>   | <b>100</b>  |

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

### Рабочим учебным планом предусмотрен Экзамен в семестре 22.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Правильно выполненное задание оценивается до 6 баллов (5 заданий). Задание, выполненное частично или невыполненное полностью, оценивается в 0 баллов.

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач**

Знание: Знать экономическую теорию (на промежуточном уровне)

1. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения.
2. Корреляционный анализ. Основная идея. Критерий Стьюдента.



3. Линейная модель множественной регрессии: оценивание параметров, проверка гипотез, верификация модели.
4. Метод наименьших квадратов и его свойства.
5. Метод оценивания неизвестных параметров.
6. Нелинейная регрессия. Индекс корреляции.
7. Обобщенный метод наименьших квадратов и его свойства.
8. Однофакторный дисперсионный анализ. Метод Фишера.
9. Основные гипотезы, лежащие в основе построения модели парной линейной регрессии.
10. Первичная обработка данных, вычисление сводных характеристик выборки.
11. Показатели мультиколлинеарности и методы борьбы с нею. Фиктивные переменные.
12. Прогноз на основе линейной модели.
13. Статистическая проверка гипотез о возможностях в спорте. Метод Пирсона.
14. Статистическое оценивание параметров. Основные понятия.
15. Точечные оценки неизвестных параметров распределения.
16. Уровень значимости и основные критерии проверок гипотез.
17. Эконометрические модели с гетероскедастичностью.
18. Этапы построения модели линейной парной регрессии.

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Правильно выполненное задание оценивается до 30 баллов. Задание, выполненное частично или невыполненное полностью, оценивается в 0 баллов.

#### **Компетенция: ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач**

Умение: Уметь решать прикладные задачи с использованием знаний экономической теории

Задача № 1. По индивидуальной выборке построить точечные и интервальные вариационные ряды, их графики. Построить эмпирическую функцию распределения. Определить числовые характеристики случайной величины. Оценить близость выборочных наблюдений к нормальному закону распределения.

Задача № 2. Подсчитать выборочные коэффициенты корреляции. Проверить статистическую значимость полученных взаимосвязей, используя критерий Стьюдента на 5% уровне значимости. Сделать вывод.

Задача № 3. При уровне значимости 5% установить значимость влияния фактора методом однофакторного дисперсионного анализа. Дать интерпретацию фактору и его уровню, а также результирующему показателю в терминах экономических величин.

Задача № 4. Проверить гипотезу о согласии результатов смоделированной выборки с гипотезой о нормальном распределении исследуемого признака. Принять уровень значимости.

Задача № 5. Указать несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии. Построить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии при неизвестных параметрах нормального закона с доверительной вероятностью, равной 0,95. Найти оценки неизвестных параметров в следующих задачах, используя метод максимального правдоподобия или метод моментов

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Правильно выполненное задание оценивается до 40 баллов. Задание, выполненное частично или невыполненное полностью, оценивается в 0 баллов.

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач**

**Навык:** Владеть навыками применения знаний экономической теории для решения прикладных задач

Задание № 1. Найти оценки неизвестных параметров модели, используя метод наименьших квадратов. Проверить статистическую значимость полученных коэффициентов с помощью доверительных интервалов с надежностью 95%. Проверить статистическую значимость полученных коэффициентов с помощью критерия Стьюдента на 1% уровне значимости.

Задание № 2. Построить нелинейную степенную и экспоненциальную модели. Найти корреляционное отношение; эластичность и коэффициент детерминации. Сделать вывод.

Задание № 3. Провести верификацию модели с помощью дисперсионного и корреляционного анализов (принять уровень значимости равным 1%). Определить качество модели. Провести интерпретацию полученных результатов. Построить точечный и интервальный прогноз.

### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

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

Направление - 38.03.01 Экономика  
Профиль - Мировая экономика (Русско-  
китайская программа двойного  
дипломирования г. Шеньян)  
Кафедра математических методов и  
цифровых технологий  
Дисциплина - Эконометрика

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (30 баллов).
2. Подсчитать выборочные коэффициенты корреляции. Проверить статистическую значимость полученных взаимосвязей, используя критерий Стьюдента на 5% уровне значимости. Сделать вывод. (30 баллов).
3. Построить нелинейную степенную и экспоненциальную модели. Найти корреляционное отношение; эластичность и коэффициент детерминации. Сделать вывод. (40 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ Н.В. Мамонова

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. Ежова Л. Н. Основы эконометрики. Учеб.пособие/ Л. Н. Ежова.- Иркутск: Изд-во ИГЭА, 2000.-106 с.

3. [Ивченко Ю.С. Эконометрика \[Электронный ресурс\] : курс лекций / Ю.С. Ивченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 121 с. — 978-5-4487-0186-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73609.html>](http://www.iprbookshop.ru/73609.html)
4. [Ивченко Ю.С. Эконометрика в MS EXCEL \[Электронный ресурс\] : лабораторный практикум / Ю.С. Ивченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 94 с. — 978-5-4486-0109-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70785.html>](http://www.iprbookshop.ru/70785.html)
5. [Кремер Н.Ш. Эконометрика \[Электронный ресурс\] : учебник для студентов вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 328 с. — 978-5-238-01720-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71071.html>](http://www.iprbookshop.ru/71071.html)

**б) дополнительная литература:**

1. Ежова Л. Н. Людмила Николаевна Теория вероятностей и математическая статистика. учеб. пособие/ Л. Н. Ежова.- Иркутск: Изд-во ИГЭА, 2000.-198 с.
2. Ежова Л. Н. Эконометрика. Начальный курс с основами теории вероятностей и математической статистики. учеб. пособие. Изд. 2-е/ Л. Н. Ежова ; БГУЭП.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2008.-287 с.
3. Мамонова Н.В. Теория вероятностей: расчетно-графические работы.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2015.- 30 с.
4. [Величко А.С. Эконометрика в Eviews \[Электронный ресурс\] : учебно-методическое пособие / А.С. Величко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 66 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47403.html>](http://www.iprbookshop.ru/47403.html)
5. [Гончарова Н.Д. Анализ и моделирование статистических рядов \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / Н.Д. Гончарова, Ю.С. Терехова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 97 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69536.html>](http://www.iprbookshop.ru/69536.html)
6. [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>](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 математического анализа, линейной алгебры и теории вероятностей.

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);

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,
- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий