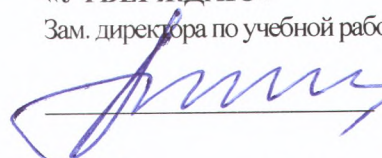


Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства  
Кафедра технологии и оборудования лесопромышленного производства (ЛТ4)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

 Макуев В.А.

« 29 » 04 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### “ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ”

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность подготовки

Организация перевозок и управление на промышленном транспорте

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения — очная

Срок освоения — 4 года

Курс — II

Семестр — 4

Трудоемкость дисциплины: — 3 зачетные единицы

Всего часов — 108 час.

Из них:

Аудиторная работа — 54 час.

Из них:

лекций — 18 час.

лабораторных работ — 18 час.

практических занятий — 18 час.

Самостоятельная работа — 54 час.

Формы промежуточной аттестации:

зачет — 4 семестр

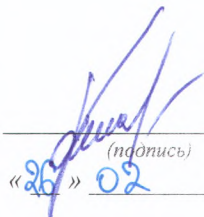
Мытищи, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:

Доцент кафедры технологии и  
оборудования лесопромышленного  
производства, к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«26» 02 2019 г.

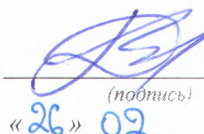
В.Ф. Константинов

(Ф.И.О.)

Рецензент:

Доцент кафедры Транспортно-  
технологические средства и  
оборудование лесного комплекса,  
к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«26» 02 2019 г.

Д.В. Акинин

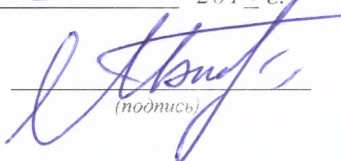
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология и  
оборудования лесопромышленного производства» (ЛТ4)

Протокол № 7 от « 26 » 02 2019 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

М.А. Быковский

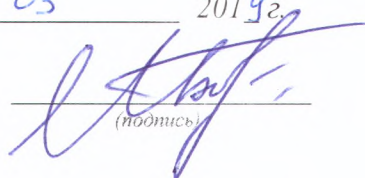
(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета факультета  
лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства

Протокол № 03/03-19 от « 01 » 03 2019 г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

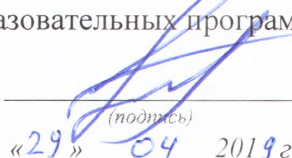
М.А. Быковский

(Ф.И.О.)

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со  
всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«29» 04 2019 г.

А.А. Шевляков

(Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО .....                                                                                                                                    | 4  |
| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....                                                                                     | 5  |
| 1.1. Цель освоения дисциплины .....                                                                                                                         | 5  |
| 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....                       | 5  |
| 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....                                                                                           | 6  |
| 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....                                                                                                             | 7  |
| 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                              | 8  |
| 3.1. Тематический план .....                                                                                                                                | 8  |
| 3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем .....                                                               | 8  |
| 3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах .....                                                                                       | 9  |
| 3.2.2. Практические занятия .....                                                                                                                           | 10 |
| 3.2.3. Лабораторные работы .....                                                                                                                            | 11 |
| 3.2.4. Инновационные формы учебных занятий .....                                                                                                            | 11 |
| 3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....                                                             | 11 |
| 3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания .....                                                                                                 | 12 |
| 3.3.2. Рефераты .....                                                                                                                                       | 12 |
| 3.3.3. Контрольные работы .....                                                                                                                             | 13 |
| 3.3.4. Рубежный контроль .....                                                                                                                              | 13 |
| 3.3.5. Курсовая работа .....                                                                                                                                | 13 |
| 4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....                                                                 | 14 |
| 4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся .....                                                                                                        | 14 |
| 4.2. Промежуточная аттестация обучающихся .....                                                                                                             | 14 |
| 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                         | 16 |
| 5.1. Рекомендуемая литература .....                                                                                                                         | 16 |
| 5.1.1. Основная и дополнительная литература .....                                                                                                           | 16 |
| 5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся ..... | 16 |
| 5.1.3. Нормативные документы .....                                                                                                                          | 16 |
| 5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники .....                                       | 16 |
| 5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....                              | 17 |
| 5.3. Раздаточный материал .....                                                                                                                             | 17 |
| 5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине .....                                                                                                        | 17 |
| 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....                                                                                                                       | 20 |
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                       | 21 |
| 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ .....                                                                                                            | 24 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ                                                                                                                                                  |    |
| Карта обеспеченности литературой дисциплины                                                                                                                 |    |
| График учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине                                                                                 |    |

**Выписка из ОПОП ВО** по направлению подготовки 23.03.01 «Технологические машины и оборудование», направленности подготовки «Машины и оборудование в деревообрабатывающем производстве» для учебной дисциплины «*Математические методы в исследованиях*»:

| Индекс               | Наименование дисциплин и их основные разделы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Всего часов |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Б1.В.ДВ.04.01</b> | <p align="center"><b>Математические методы в исследованиях</b></p> <p>Предмет, метод и задачи статистики. Основные категории понятия математической статистики. Статистическое наблюдение. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Проверка статистических гипотез. Основы корреляционного и регрессионного анализа. Применение математической статистики для диагностики технического состояния исследуемых систем и объектов.</p> | <b>108</b>  |

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1. ЦЕЛЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Математические методы в исследованиях», входящей в базовую часть Блока Б1, является формирование представления о методах математической статистики, овладение статистическим аппаратом, необходимым для решения теоретических и практических задач в области профессиональной деятельности, развитие у студентов способности самостоятельного изучения справочной статистической и математической литературы и умения выражать статистическим языком типовые профессиональные задачи и интерпретации полученных результатов.

## 1.2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*Научно-исследовательская деятельность:*

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области статистики на транспорте;
- проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций.

*Проектно-конструкторская деятельность:*

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования узлов механизмов;
- знать принципы статистического анализа, подходы и методы построения и развития организаций, закономерности функционирования транспортных систем

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготовки процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов):

**Общепрофессиональные компетенции:**

**ОПК-3** – способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.

**Профессиональные компетенции:**

**ПК-9** – способностью определять параметры оптимизации логистических транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями):

По компетенциям **ОПК-3, ПК-9** обучающийся должен:

В результате изучения дисциплины студент должен:

**ЗНАТЬ:**

- основные понятия, связанные с математической статистикой;
- основные методы статистической обработки опытных данных;
- методы решения задач математической статистики.

**УМЕТЬ:**

- собирать и регистрировать статистическую информацию;
- проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;
- статистически обрабатывать данные при помощи персонального компьютера;

- применять классические методы математической статистики при решении прикладных задач;
- самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в специальной литературе;

**ВЛАДЕТЬ:**

- мощным и универсальным математическим аппаратом, позволяющим решать задачи, возникающие в социально-экономических и производственных системах;
- навыками практического решения вероятностных задач, постановки задач проведения статистического эксперимента; методами статистической обработки экспериментальных данных и обоснования выводов по результатам этой обработки.

**1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

- Данная дисциплина входит в базовую часть блока Б1.
- Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении высшей математики, физики, теоретической механики и сопротивление материалов.
- Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: проектирование и ремонт лесных машин, физические основы технологических процессов, техническая эксплуатация машин и оборудования, а также при написании выпускной квалификационной работы.

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 3 з.е., в академических часах – 108 ак.час.

| Вид учебной работы                                                                                                                                               | Часов      |                                    | Семестр    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                  | всего      | в том числе в инновационных формах | 4          |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>                                                                                                                            | <b>108</b> | <b>-</b>                           | <b>108</b> |
| <b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:</b>                                                                                                           | <b>54</b>  | <b>8</b>                           | <b>54</b>  |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                       | 18         | 5                                  | 18         |
| Практические занятия (Пз)                                                                                                                                        | 18         | 3                                  | 18         |
| Лабораторные работы (Лр)                                                                                                                                         | 18         | -                                  | 18         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>                                                                                                                       | <b>54</b>  | <b>-</b>                           | <b>54</b>  |
| Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 9 | 4          | -                                  | 4          |
| Подготовка к практическим занятиям (Пз) – 9                                                                                                                      | 4          | -                                  | 4          |
| Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 9                                                                                                                       | 18         | -                                  | 18         |
| Выполнение расчетно-графических (РГР) – 3                                                                                                                        | 9          |                                    | 9          |
| Написание рефератов (Р)                                                                                                                                          | -          | -                                  | -          |
| Подготовка к контрольным работам (Кр)                                                                                                                            | -          | -                                  | -          |
| Подготовка к рубежному контролю (РК) – 2                                                                                                                         | 6          | -                                  | 6          |
| Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)                                                                                                              | 13         | -                                  | 13         |
| Подготовка к экзамену                                                                                                                                            | -          | -                                  | -          |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                                                                                                                            | <b>3</b>   | <b>-</b>                           | <b>3</b>   |

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| №<br>п/п  | Разделы дисциплины                                                                                        | Контролируемые компетенции или их части | Аудиторные занятия |      |      | Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля |      |      |       | Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.) |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|------|------|---------------------------------------------------------|------|------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                                                                           |                                         | Л, часов           | № Пз | № Лр | № Р                                                     | № Кр | № РК | № РГР |                                                                                                  |
| 4 семестр |                                                                                                           |                                         |                    |      |      |                                                         |      |      |       |                                                                                                  |
| 1.        | Предмет, метод и задачи статистики. Основные категории понятия математической статистики.                 | ОПК-3, ПК-9                             | 2                  | 1    | 1    | –                                                       | –    | 1    | 1     | 21/35                                                                                            |
| 2.        | Статистическое наблюдение                                                                                 | ОПК-3, ПК-9                             | 2                  |      | 2-3  | –                                                       | –    |      |       |                                                                                                  |
| 3.        | Статистические методы обработки экспериментальных данных                                                  | ОПК-3, ПК-9                             | 4                  | 2-4  | 4    | –                                                       | –    |      |       |                                                                                                  |
| 4.        | Проверка статистических гипотез                                                                           | ОПК-3, ПК-9                             | 4                  | 5    | 5-7  | –                                                       | –    | 2    | 2     | 21/35                                                                                            |
| 5.        | Основы корреляционного и регрессионного анализа                                                           | ОПК-3, ПК-5                             | 4                  |      | 8    | –                                                       | –    |      |       |                                                                                                  |
| 6.        | Применение математической статистики для диагностики технического состояния исследуемых систем и объектов | ОПК-3, ПК-5                             | 2                  | 7    |      | 1                                                       | –    |      |       |                                                                                                  |
|           | ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 4 семестре                                                  |                                         |                    |      |      |                                                         |      |      |       | 42/70                                                                                            |
|           | Промежуточная аттестация (зачет)                                                                          |                                         |                    |      |      |                                                         |      |      |       | 18/30                                                                                            |
|           | ИТОГО                                                                                                     |                                         |                    |      |      |                                                         |      |      |       | 60/100                                                                                           |

#### 3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 54 часа.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 18 часов;
- практические занятия – 18 часов;
- лабораторные работы – 18 часов.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на



промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно

### 3.2. АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

#### 3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 18 ЧАСОВ

| №<br>Л | Раздел дисциплины и его содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Объем<br>часов | Рекоменд.<br>литература |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 1.     | <b>Предмет, метод и задачи статистики. Основные категории понятия математической статистики.</b><br>История статистики. Математическая статистика как наука. Предмет статистической науки, связь ее с другими науками. Разделы математической статистики. Методы математической статистики. Основные категории и понятия математической статистики. Понятия описательной статистики по ГОСТ Р 50779.10-2000 (ИСО3534.1-93). Значение математической статистики в анализе закономерностей с помощью компьютерных сред.                                                                                                                                                                          | 2              | 1-2                     |
| 3      | <b>Статистическое наблюдение.</b><br>Понятие статистического наблюдения. Методологические и организационные вопросы статистического наблюдения. Формы, виды и способы статистического наблюдения. Ошибки наблюдения. Сводка и группировка статистической информации. Интервалы группировки. Вторичные группировки. Ряды распределения, их графическое изображение. Статистические таблицы и графики. Понятие статистического показателя. Классификация статистических показателей. Понятие абсолютных и относительных статистических величин. Их виды и единицы измерения.                                                                                                                     | 2              | 1-2                     |
| 3      | <b>Статистические методы обработки экспериментальных данных.</b><br>Выборочный метод. Выборки, их характеристики. Генеральная совокупность и выборка. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Вариационные ряды. Понятие о вариационных рядах. Графическое изображение вариационных рядов. Полигон и гистограмма. Форма статистических распределений. Эмпирическая функция распределения. Статистические характеристики вариационных рядов. Средние величины. Среднее арифметическое и его свойства. Выборочная дисперсия и ее свойства. Мода и медиана. Показатели вариации. Моменты вариационного ряда. Выборочные начальные и центральные моменты. Асимметрия. Эксцесс. | 2              | 1-2                     |
| 4      | Точечные и интервальные оценки. Статистическое оценивание числовых характеристик случайной величины и закона распределения. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Методы получения точечных оценок. Параметрическое оценивание закона распределения. Интервальные оценки параметров нормального распределения. Интервальная оценка вероятности события. Доверительная область. Особенности статистического анализа количественных и качественных показателей.                                                                                                                                                                                                                  | 2              | 1-2                     |
| 5      | <b>Проверка статистических гипотез.</b><br>Статистическая гипотеза. Виды гипотез. Основные этапы проверки гипотезы. Ошибки 1-го и 2-го рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2              | 1-2                     |

| №<br>Л | Раздел дисциплины и его содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Объем<br>часов | Рекоменд.<br>литература |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 6      | <p>Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание критических областей. Мощность критерия. Проверка гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с известными дисперсиями. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с неизвестными, но равными дисперсиями. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений. Проверка гипотезы о числовом значении вероятности события. Проверка гипотезы о равенстве вероятностей.</p> <p>Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий согласия Пирсона. Критерий Колмогорова. Достаточные статистики и эффективные оценки. Асимптотически нормальные оценки. Основы дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ.</p> | 2              | 1-2                     |
| 7      | <p><b>Корреляционный и регрессионный анализ.</b></p> <p>Функциональная и статистическая зависимости. Корреляционная таблица. Групповые средние. Корреляция. Виды и формы корреляционных связей. Задачи корреляционного анализа и схема его проведения. Понятие корреляционной зависимости. Основные задачи теории корреляции: определение формы и оценка тесноты связи. Виды корреляционной связи (парная и множественная, линейная и нелинейная). Генеральный коэффициент корреляции. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Корреляционное отношение. Понятие множественной корреляции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2              | 1,2                     |
| 8      | <p>Уравнения регрессии. Проверка качества уравнения регрессии. Классическая регрессионная модель. Метод наименьших квадратов. Вычислительная процедура метода наименьших квадратов (МНК). Проверка гипотез относительно коэффициентов линейного уравнения регрессии. Проверка значимости уравнения регрессии. Интервальная оценка параметров парной регрессии. Доверительные интервалы для зависимой переменной. Проверка общего качества уравнения регрессии. Коэффициент детерминации <math>R^2</math>.</p> <p>Нелинейная регрессия. Пример нелинейной функции регрессии. Корреляционное отношение. Множественная регрессия.</p> <p>Современные пакеты прикладных программ статистического анализа. Обработка статистической информации в компьютерных программных средах.</p>                                                                                                                                         | 2              | 1,2,                    |
| 9      | <p><b>Применение математической статистики для диагностики технического состояния исследуемых систем и объектов.</b> Метод Байеса. Физический смысл. Диагностическая матрица. Метод минимального риска. Метод минимального числа ошибочных решений. Метод наибольшего правдоподобия. Метод минимакса. Метод Неймана-Пирсона.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2              | 1-2                     |

### 3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (Пз) – 18 часов

| № Пз | Тема практического занятия (семинара) и его содержание                                                                                                                                                                                             | Объем часов | Раздел дисциплины | Методы контроля | Рекоменд. литература |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| 1.   | Случайные величины: дискретные и непрерывные. Функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства.                                                            | 2           | 1                 | Устный опрос    | 1,2                  |
| 2.   | Группировка выборки. Графическое изображение выборки. Эмпирическая функция распределения.                                                                                                                                                          | 2           | 3                 | Устный опрос    | 1,2                  |
| 3    | Распределения хи-квадрат, Стьюдента, Фишера. Вариационный ряд. Порядковые статистики, их распределения.                                                                                                                                            | 2           | 3                 | Устный опрос    | 1,2,6                |
| 4    | Выборочное среднее и выборочная дисперсия. Свойство несмещенности точечных оценок неизвестных параметров. Примеры. Свойство состоятельности точечных оценок неизвестных параметров. Примеры. Свойства выборочного среднего и выборочной дисперсии. | 4           | 3                 | Устный опрос    | 1,2,5,6              |
| 5.   | Вычисление выборочного коэффициента корреляции.                                                                                                                                                                                                    | 2           | 5                 | Устный опрос    | 1,2                  |
| 6    | Постановка задачи регрессионного анализа. Вычислительная процедура метода наименьших квадратов (МНК)                                                                                                                                               | 4           | 5                 | Устный опрос    | 1,2                  |
| 7    | Методы диагностики технического состояния исследуемых систем и объектов                                                                                                                                                                            | 2           | 6                 | Устный опрос    | 1,2                  |

### 3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 18 часов

| № Лр | Тема лабораторной работы                                                                                                                         | Объем часов | Раздел дисциплины | Методы контроля | Рекоменд. литература |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| 1    | Методы описательной статистики. Выявление центральных тенденций распределения. Оценка разброса данных и отклонения от нормального распределения. | 2           | 1                 | Защита ЛР № 1   | 1,2,5,6              |
| 2    | Приемы контроля результатов статистического наблюдения                                                                                           | 2           | 2                 | Защита ЛР № 2   | 1,2,5,6              |
| 3    | Статистическое оценивание параметров распределения генеральной совокупности                                                                      | 2           | 2                 | Защита ЛР № 3   | 1,2,5,6              |
| 4    | Обработка экспериментальных статистических данных. Вычисление выборочных характеристик и доверительных интервалов                                | 2           | 3                 | Защита ЛР № 4   | 1-4                  |
| 5    | Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий и дисперсий                                                                                 | 2           | 4                 | Защита ЛР № 5   | 1,2,5,6              |

| № Лр | Тема лабораторной работы                                                                                                                                                                                                                         | Объем часов | Раздел дисциплины | Методы контроля | Рекоменд. литература |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| 6    | Исследование различных законов распределения. Подбор теоретического распределения к наблюдаемому (эмпирическому). Построение кривой нормального распределения по опытным данным. Использование компьютерных программных сред для решения задачи. | 2           | 4                 | Защита ЛР № 6   | 1-4                  |
| 7    | Проверка гипотезы о законе распределения экспериментальных данных. Проверка с помощью критерия Пирсона статистической гипотезы о законе распределения.                                                                                           | 2           | 4                 | Защита ЛР № 7   | 1,2,5,6              |
| 8    | Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Установление зависимостей, определение корреляции и уравнения регрессии. Расчет коэффициентов уравнения регрессии. Использование компьютерных программных сред для решения задачи.            | 4           | 5                 | Защита ЛР № 8   | 1-4                  |

### 3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор, плакаты, раздаточный материал.

### 3.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 54 часа.

Самостоятельная работа студентов включают в себя:

1. Проработку прослушанных лекций, изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку – 4 часов.
2. Подготовку к практическим занятиям, решение задач. – 4 часов.
3. Подготовку к лабораторным работам. – 18 часов.
4. Выполнение расчетно-графических работ – 9 часов.
5. Подготовка к рубежному контролю – 6 часов.
6. Выполнение других видов самостоятельной работы – 13 часов.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

### 3.3.1. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ (РГР) И ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ

### **(Дз) – 18 часов**

Домашние задания рабочей программой не предусмотрены.  
Выполняется 3 расчетно-графических работ по следующим темам:

| <b>№ РГР</b> | <b>Тема расчетно-графической работы</b>                                                                                                               | <b>Объем, часов</b> | <b>Раздел дисциплины</b> |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| 1            | Проверка гипотезы о законе распределения экспериментальных данных                                                                                     | 3                   | 1, 2                     |
| 2            | Обработка экспериментальных статистических данных. Установление зависимостей, определение корреляции и уравнения регрессии для данных любого объекта. | 3                   | 3-5                      |
| 3            | Диагностика технического состояния транспортной системы                                                                                               | 3                   | 6                        |

Расчетно-графическая работа являются формой закрепления и контроля знаний, полученных на лекциях, практических и лабораторных занятиях. Она посвящена практическому применению методов тягового расчета и умению выбора электропривода транспортирующих машин. При расчетах желательно применять ЭВМ.

### **3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 0 часов**

Рефераты рабочей программой не предусмотрены.

### **3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (Кр) – 0 часов**

Контрольные работы рабочей программой не предусмотрены.

### **3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ – 9 часов**

| <b>№ РК</b> | <b>Разделы дисциплины, охватываемые рубежным контролем</b>                                                | <b>Объем часов</b> |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1           | Статистическое наблюдение. Основы корреляционного и регрессионного анализа                                | 3                  |
| 2           | Применение математической статистики для диагностики технического состояния исследуемых систем и объектов | 3                  |

### **3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 9 часов**

Другие виды самостоятельной работы относятся к нерегламентированной самостоятельной работе обучающихся, связанной с углубленным изучением отдельных тем или разделов дисциплины, их творческой деятельностью, развитием личностных качеств и т.д. Конкретные формы других видов самостоятельной работы обучающийся выбирает самостоятельно или по рекомендации преподавателя в ходе изучения дисциплины.

### **3.3.6. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) или КУРСОВАЯ РАБОТА (КР) – 0 часов**

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

#### 4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторных занятий обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ.

##### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

| № п/п                  | Раздел дисциплины | Форма текущего контроля        | Формируемые компетенции | Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.) |
|------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1                      | 1                 | Защита лабораторной работы № 1 | ОПК-3, ПК-9             | 1/2                                                        |
| 2                      | 2                 | Защита лабораторной работы № 2 | ОПК-3, ПК-9             | 1/2                                                        |
| 3                      | 3                 | Защита лабораторной работы № 3 | ОПК-3, ПК-9             | 1/2                                                        |
| 4                      | 3                 | Защита лабораторной работы № 4 | ОПК-3, ПК-9             | 1/2                                                        |
| 5                      | 3                 | Защита лабораторной работы № 5 | ОПК-3, ПК-9             | 1/2                                                        |
| 6                      | 2                 | Защита РГР 1                   | ОПК-3, ПК-9             | 16/25                                                      |
| <b>Всего за модуль</b> |                   |                                |                         | <b>21/35</b>                                               |
| 1                      | 4                 | Защита лабораторной работы № 6 | ОПК-3, ПК-9             | 1/2                                                        |
| 2                      | 8                 | Защита лабораторной работы № 7 | ОПК-3, ПК-9             | 1/2                                                        |
| 3                      | 9                 | Защита лабораторной работы № 8 | ОПК-3, ПК-9             | 1/2                                                        |
| 4                      | 9                 | Защита лабораторной работы № 9 | ОПК-3, ПК-9             | 1/2                                                        |
| 5                      | 7                 | Защита РГР 2                   | ОПК-3, ПК-9             | 8/11                                                       |
| 6                      | 8                 | Защита РГР 3                   | ОПК-3, ПК-9             | 9/14                                                       |
| <b>Всего за модуль</b> |                   |                                |                         | <b>21/35</b>                                               |
| <b>ИТОГО:</b>          |                   |                                |                         | <b>42/70</b>                                               |

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

##### 4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

| Семестр | Разделы дисциплины | Форма промежуточного контроля | Проставляется ли оценка в приложение к диплому | Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.) |
|---------|--------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 4       | 1 - 9              | Зачет                         | да                                             | 18/30                                         |

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания, сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

| <b>Рейтинг</b> | <b>Оценка на экзамене,<br/>дифференцированном зачете</b> | <b>Оценка на зачете</b> |
|----------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|
| 85 – 100       | отлично                                                  | зачет                   |
| 71 – 84        | хорошо                                                   | зачет                   |
| 60 – 70        | удовлетворительно                                        | зачет                   |
| 0 – 59         | неудовлетворительно                                      | незачет                 |



## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

Основная литература:

1. Блягоз З.У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций. – 2-е изд., испр. – М.: Лань, 2018, 224 с.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров / В.Е. Гмурман. – 12-е изд.. – М.: Издательство Юрайт, 2011. – 479 с. (Бакалавр, базовый курс)-для бакалавров.
3. Боровков А.А. Математическая статистика / А.А. Боровков. – 4-е изд. – М.: Лань, 2009. – 704 с.

Дополнительная литература:

3. Кирьянов Д.В. Mathcad 14 . – СПб.: BHV-Петербург, 2007. – 704 с.
4. Боровиков В. Statistica: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. – 2 изд. – СПб.: Питер, 2007. – 700 с.
5. Попов А.М. Теория вероятностей и математическая статистика / А.М. Попов, В.Н. Сотников. – М.: Издательство Юрайт, 2011. – 440 с.

#### **5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К АУДИТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

6. Полещук О.М. Основы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов: учеб. пособие.-М: ФБГОУ ВПО МГУЛ, 2012.-192 с.
7. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 11-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2011. – 404 с.

#### **5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

8. ГОСТ Р 50779.0 -95 «Статистические методы и основные положения».
9. ГОСТ Р 50779.1 -95 «Символы, термины и определения».
10. [ГОСТ Р 50779.10-2000 «Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения».](#)
11. ГОСТ Р 50779.21-2004 «Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение».
12. Р 50.1.040-2002 «Статистические методы. Планирование экспериментов. Термины и определения».
13. ГОСТ Р 50779.22-2005. «Статистические методы. Статистическое представление данных. Точечная оценка и доверительный интервал для среднего».

#### **5.1.4. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ**

Интернет – ресурсы и электронные информационные источники, предусмотренные рабочей программой:

14. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> - Электронная библиотека сайта EqWorld.
  15. <http://www.statsoft.ru>
  16. <http://www.exponenta.ru>
  17. <http://matlab.exponenta.ru>
  18. <http://www.mathworks.com>
- Источники свободного доступа.

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к аудиторной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ и является приложением к рабочей программе.

## **5.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При изучении данной дисциплины используются следующие информационные технологии, программное обеспечение, электронно-библиотечные системы, электронные образовательные среды, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

При изучении данной дисциплины используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

| №<br>п/п | Средство обеспечения освоения дисциплины                       | Раздел<br>дисциплины | Вид аудиторных занятий и<br>самостоятельной работы |
|----------|----------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|
| 1        | Программные среды для математических и статистических расчетов | 2-6                  | Лабораторные занятия                               |
| 2        | Комплект мультимедиа                                           | 1-6                  | Лекции, лабораторные занятия                       |

## **5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ**

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

| №<br>п/п | Раздаточный материал                                                                  | Раздел<br>дисциплины | Вид аудиторных занятий |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
| 1        | Таблицы значений функции Лапласа, таблицы распределений Стьюдента, хи-квадрат, Фишера | 1-6                  | Практические занятия   |

## **5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ВСЕМУ КУРСУ**

При проведении итогового контроля для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

1. Роль анализа статистических данных в современном мире.
2. Роль информационных технологий в анализе статистических данных.
3. Понятие и особенности математической статистики.
4. События и операции над ними.
5. Классическое определение вероятности события, свойства вероятностей.
6. Случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей.
7. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия случайной величины. Среднеквадратическое отклонение.
8. Понятие совокупности и основные требования, предъявляемые к статистической совокупности.
9. Понятие выборки и основные требования, предъявляемые к статистической выборке.
10. Типы переменных в математической статистике.

11. Понятие и основные единицы описательной статистики.
12. Относительное и удельное значение параметров.
13. Мода, медиана и квартили.
14. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение выборки.
15. Ассиметрия и эксцесс распределения.
16. Математическая статистика. Типичная задача математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Упорядоченная выборка (вариационный ряд).
17. Двумерные выборки и диаграммы рассеяния. Коэффициент корреляции, его свойства.
18. Точечные оценки. Несмещенность, эффективность, состоятельность точечных оценок.
19. Метод моментов.
20. Метод максимального правдоподобия.
21. Среднее арифметическое. Свойства среднего арифметического.
22. Медиана. Преимущества и недостатки по сравнению со средним арифметическим.
23. Точечные оценки дисперсии генеральной совокупности, их свойства.
24. Вычисление оценок параметров генеральной совокупности при объединении выборок.
25. Определение и применение распределений Стьюдента и  $\chi^2$  в прикладной статистике.
26. Полигон частот. Гистограмма. Формула Стреджеса.
27. Эмпирическая функция распределения
28. Доверительный интервал, доверительная вероятность, надежность
29. Генеральная совокупность и выборка. Репрезентативность выборки. Основные способы отбора.
30. Вариационный ряд. Статистическое распределение частот и относительных частот. Числовые характеристики вариационного ряда - мода, медиана, размах варьирования, среднее абсолютное отклонение, коэффициент вариации.
31. Генеральная и выборочная средние. Свойства.
32. Выборочная и генеральная дисперсии. Формула для вычисления дисперсии.
33. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсия.
34. Эмпирическая функция распределения, ее основные свойства и график.
35. Обычные начальные и центральные эмпирические моменты.
36. Вариационный ряд. Условные варианты. Условные эмпирические моменты.
37. Статистическая оценка. Несмещенность, эффективность и состоятельность оценки.
38. Точечная оценка. Метод моментов точечного оценивания.
39. Точечная оценка. Метод максимального (наибольшего правдоподобия точечного оценивания).
40. Доверительный интервал. Схема построения доверительного интервала.
41. Доверительный интервал для дисперсии и СКО.
42. Понятие статистической гипотезы. Проверка статистических гипотез. Нулевая гипотеза. Уровень значимости. Ошибки 1-го и 2-го рода.
43. Ошибки при проверке гипотез. Критические области. Уровень значимости и мощность критериев.
44. Схема принятия решения о выборе критерия. Типы экспериментальных данных. Параметрические и непараметрические критерии.
45. Критерии согласия, область их применения. Критерий хи-квадрат Пирсона.
46. Критерии согласия, критерии Стьюдента и Фишера.
47. Проверка гипотезы о законе распределения экспериментальных данных.
48. Понятие о корреляции, виды корреляционных связей. Задачи корреляционного анализа.
49. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Определение формы связи. Уравнения регрессии. Основные положения корреляционного анализа.
50. Показатели тесноты связи. Коэффициенты корреляции и детерминации.

51. Корреляционная зависимость. Отыскание уравнения прямой линии регрессии по не сгруппированным данным.
52. Корреляционная зависимость. Отыскание уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным.
53. Понятие функциональной, стохастической и корреляционной зависимости. Функция регрессии.
54. Генеральное корреляционное отношение. Его свойства.
55. Выборочное корреляционное отношение. Его значимость.
56. Линейная функция регрессии.
57. Генеральный коэффициент корреляции. Выборочный коэффициент корреляции.
58. Метод наименьших квадратов. Линейное уравнение регрессии. Погрешность выборочного линейного уравнения регрессии.
59. Смысл выборочного коэффициента корреляции, его значимость.
60. Проверка гипотезы о линейности функции регрессии.
61. Множественная регрессия.
62. Постановка задачи регрессионного анализа. Его основные предположения
63. Статистические критерии значимости параметров
64. Графические методы анализа регрессий.
65. Статистические критерии адекватности модели опытным данным.
66. Применение математической статистики для диагностики технического состояния исследуемых систем и объектов. Байесовские и минимаксные критерии.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>                                                                      | <b>Раздел<br/>дисциплины</b> | <b>Вид<br/>аудиторных<br/>занятий и<br/>самостоятельной<br/>работы<br/>студентов</b> |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>         | Специализированный компьютерный класс для обучения, контроля знаний и освоения методов расчетов по основным разделам курса | 1-6                          | Практические<br>и<br>лабораторные<br>занятия                                         |

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основными видами деятельности обучающегося являются контактная работа с преподавателем и самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

По зачислении на первый курс или переводу на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает несколько необходимых положений:

- Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.
- Необходимо ознакомиться с рейтинговой балльной системой по дисциплине. Преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем, предусмотренным рабочей программой дисциплины, видам контактной и самостоятельной работы обучающихся.
- Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.
- Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.
- Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.
- Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.
- Работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
- Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

**Практические и семинарские занятия** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных работ.

**Самостоятельная работа** студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, семинарским занятиям и лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, расчетно-графических и расчетно-проектировочных работ, курсовых проектов и работ, подготовку к контрольным работам, написание рефератов и пр.). Результаты всех видов работ обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по соответствующему виду самостоятельной работы. При этом необходимо учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать графика учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременное и качественное подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Оценивание полученных в процессе изучения дисциплины знаний, умений и навыков проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и

промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

Утвержденные критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, методика начисления рейтинговых баллов при их прохождении представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

**Текущий контроль** проводится в процессе изучения каждого раздела или модуля дисциплины, его итоговые результаты складываются из рейтинговых баллов, полученных при прохождении всех запланированных контрольных мероприятий с учетом своевременности их прохождения, а также посещаемости аудиторных занятий.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

**Промежуточная аттестация** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме, установленной учебным планом, и виде, выбранном преподавателем. При этом проводится проверка освоения ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний, умений и навыков по ней.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые систематически в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия, также выполнившие все виды контактной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, прошедшие все контрольных мероприятий и набравшие при этом количество рейтинговых баллов, превышающее установленное рабочей программой минимальное значение.

Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине, которые обучающимся должен предоставить преподаватель. Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

План ответа желательно развернуть, приложив к нему ссылки на первоисточники с характерными цитатами.



## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входят в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить или дать ссылки, на рабочую программу дисциплины, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

**Лекции** составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины и практической работы в бухгалтерских информационных системах.

На лекциях рассматриваются наиболее важные понятия, определяются основные направления дисциплины, дается общая характеристика поставленных вопросов, различные научные концепции, которые есть по данной теме, осмысливаются состояния и перспективы развития, даются особенности использования современных информационных технологий.

Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области.

Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию общекультурных и профессиональных компетенций по профилю обучаемых.

В ходе лекций следует акцентировать внимание на наиболее важных, узловых и сложных в восприятии моментах учебного материала, вовлекая к разрешению сформулированных проблем аудиторию, ставя перед студентами задачи на проведение в ходе внеаудиторной самостоятельной работы аналитических оценок и научных исследований, способствующих закреплению изучаемого материала и постижению нового. Очень важно насытить лекционный материал цифрами и различными практическими примерами, подтверждающими теоретические тезисы. Также следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

Преподавателю, читающему лекции по данной дисциплине, необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Учебный материал следует излагать с использованием интерактивных методик и презентационных средств, раскрывая новейшие и перспективные информационно-технологические достижения. Если доступен Интернет, то обучающимся можно показать сайты по теме, актуальные страницы с ресурсами.

Определяя задачи на самостоятельную работу студентов, следует обращать внимание обучаемых на использование облачных сред и технологий, обеспечивающих доступ к информационно-технологическим ресурсам из рабочих мест вне учебной базы университета и филиала.

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует проводить с использованием тематических тестовых заданий, сформулированных в разделе

**Практические занятия и семинары** имеют целью закрепления знаний, полученных на лекциях. Все практические занятия дисциплины проводятся в специализированных классах университета. На первом занятии преподаватель должен напомнить студентам требования техники безопасности.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются при изучении специальных дисциплин, а также в процессе прохождения производственной практики.

Проводя практические занятия по данной дисциплине, предлагается использовать задания указанные в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Выполнение заданий должно быть индивидуальным. При оценивании выполненных заданий следует учитывать достижение результата, правильность выбора технологии решения, время решения, индивидуальность работы. Веса указанных факторов следует выбирать в зависимости от целей проводимого занятия. Для закрепления практических навыков и умений студентам следует по каждой теме выдавать задания на самостоятельную работу, по трудоемкости сходные с задачами, решаемыми в аудитории.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются аналитические и интеллектуальные умения.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения обучающимися опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам должны прорабатываться обучающимися во время самостоятельной подготовки. Перед проведением лабораторных работ преподаватель контролирует необходимый уровень подготовки обучающихся к их выполнению.

**Самостоятельная работа обучающихся** представляет собой индивидуальное выполнение всех видов, заявленных в рабочей программе дисциплины, контактной и самостоятельной работы, которые формируют у обучающегося:

- выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче материалов и заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. При этом не должно возникать противоречий с утвержденным Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

При **контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся** преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами, критериями оценки и начисления рейтинговых баллов, представленных в фонде оценочных средств по данной дисциплине.