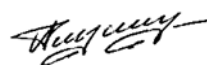


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
уравнений в частных производных
и теории вероятностей



А.В. Глушко
3.07.2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.35 Математическая статистика

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:
01.05.01 Фундаментальная математика и механика
 2. Профиль подготовки / специализация/магистерская программа:
теория функций и приложения
 3. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр
 4. Форма обучения: Очная
 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра уравнений в частных производных и теории вероятностей
 6. Составители программы: Райхельгауз Леонид Борисович, кандидат физико-математических наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
 7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета. Протокол № 0500-07 от 03.07.2018
(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)
-
-
-
-

8. Учебный год: 2021/2022

Семестр(ы): 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины: использование в профессиональной деятельности знаний из области учебной дисциплины «Математическая статистика». Курс направлен на: изучение способов обработки статистических данных, полученных в результате наблюдений над случайными явлениями; овладение методами статистического анализа ограниченного объема данных, позволяющего восстановить с определенной степенью достоверности характеристики генеральной совокупности, принять или отбросить гипотезы о природе явления; приобретение навыков выработки и принятия оптимальных решений.

Основными задачами учебной дисциплины являются: 1) формирование и развитие содержательной логики применения вводимых понятий и методов для решения конкретных экспериментальных и прикладных задач; 2) развитие навыков применения полученных знаний на практике.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Учебная дисциплина «Математическая статистика» входит в профессиональный цикл (СЗ), вариативная часть, обязательные дисциплины; она непосредственно связана с такими дисциплинами как «Теория вероятностей, случайные процессы», «Функциональный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Технология программирования и работа на ЭВМ». Данная дисциплина показывает взаимообусловленность естественно-научных знаний в современном мире. Приступая к изучению данной дисциплины, студенты должны иметь теоретическую и практическую подготовку по программированию, знать основы теории вероятностей и случайных процессов, функционального анализа, дифференциальных уравнений, математического анализа.

Курс входит в цикл профессиональных дисциплин в профильной (вариативной) части обучения.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-5	свободным владением литературным и деловым русским языком, навыками публичных выступлений, умением создавать и редактировать профессиональные тексты, владением одним из иностранных языков	<p>Знать, как использовать свободное владение литературного и делового русского языка, навыки публичных выступлений, умение создавать и редактировать профессиональные тексты, владение одним из иностранных языков</p> <p>Уметь применять навыки публичных выступлений, умение создавать и редактировать профессиональные тексты, один из иностранных языков</p> <p>Владеть литературным и деловым русским языком, навыками публичных выступлений, умением создавать и редактировать профессиональные тексты, владением одним из иностранных языков</p>
ОК-12	способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых	<p>Знать, как самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных</p>

	областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	<p>со сферой деятельности</p> <p>Уметь самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p> <p>Владеть способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p>
ОК-14	владением основными методами и средствами получения, хранения, обработки информации, наличием навыков работы с компьютером	<p>Знать основные методы и средства получения, хранения, обработки информации, навыки работы с компьютером</p> <p>Уметь использовать основные методы и средства получения, хранения, обработки информации, навыки работы с компьютером</p> <p>Владеть основными методами и средствами получения, хранения, обработки информации, навыками работы с компьютером</p>
ПК-1	владением методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных и технических проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	<p>Знать, как использовать методы физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных и технических проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук</p> <p>Уметь использовать методы физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных и технических проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук</p> <p>Владеть методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных и технических проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук</p>
ПК-6	способностью к самостоятельному анализу поставленной за-	Знать методы, как самостоятельно анализировать поставленные задачи, выби-

	<p>дачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма, реализации его на электронно-вычислительной машине (ЭВМ), обработке и анализу полученной информации и представлению результатов</p>	<p>рать корректные методы их решения, строить алгоритмы, реализовывать их на электронно-вычислительной машине (ЭВМ)</p> <p>Уметь самостоятельно анализировать поставленные задачи, выбирать корректные методы их решения, строить алгоритмы, реализовывать их на электронно-вычислительной машине (ЭВМ)</p> <p>Владеть способностью к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма, реализации его на электронно-вычислительной машине (ЭВМ), обработке и анализу полученной информации и представлению результатов</p>
ПК-7	<p>способностью и нацеленностью на самостоятельный анализ физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики</p>	<p>Знать, как самостоятельно анализировать физические аспекты в классических постановках математических задач и задач механики</p> <p>Уметь самостоятельно анализировать физические аспекты в классических постановках математических задач и задач механики</p> <p>Владеть способностью и нацеленностью на самостоятельный анализ физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики</p>
ПК-9	<p>умением ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать их, углублять и развивать математическую теорию и физико-механические модели, лежащие в их основе</p>	<p>Знать, как ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать их, углублять и развивать математическую теорию и физико-механические модели, лежащие в их основе</p> <p>Уметь ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать их, углублять и развивать математическую теорию и физико-механические модели, лежащие в их основе</p> <p>Владеть умением ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать их, углублять и развивать математиче-</p>

		скую теорию и физико-механические модели, лежащие в их основе
ПК-10	способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках	<p>Знать, как видеть прикладные аспекты в строгих математических формулировках</p> <p>Уметь видеть прикладные аспекты в строгих математических формулировках</p> <p>Владеть способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках</p>
ПК-14	владением методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук	<p>Знать методы физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук.</p> <p>Уметь использовать методы физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук</p> <p>Владеть методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук</p>
ПК-19	умением извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов	<p>Знать, как извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов</p> <p>Уметь извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов</p> <p>Владеть умением извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов</p>

12.Объем дисциплины в зачетных единицах/часах (в соответствии с учебным планом) — 4 /144.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) 8 семестр – экзамен.

13. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ 8
Аудиторные занятия	68	68
В том числе: лекции	34	34
практические	0	0
лабораторные	34	34
Самостоятельная работа	40	40
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час./экзамен – <u>36</u> час.)	36	Экзамен-36
Итого:	144	144

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1.	Задачи математической статистики.	Эмпирическая функция. Сходимость эмпирической функции распределения к теоретической. Статистическая модель. Вариационный, статистический ряды. Полигон. Гистограмма.
1.2	Выборочные характеристики	Начальные выборочные моменты. Центральные выборочные моменты. Примеры. Сходимость по распределению. Слабая сходимость. Асимптотическая нормальность выборочных моментов. Выборочный коэффициент асимметрии и эксцесс. Выборочная ковариация.
1.3.	Точечное оценивание неизвестных параметров.	Точечные оценки и их свойства, условие состоятельности, несмещенность, оптимальность. Эффективные оценки. Состоятельные оценки. Ошибка оценки. Состоятельность в среднем квадратическом. Улучшение оценки по достаточной статистике. Методы нахождения точечных оценок. Метод мо-

		ментов. Метод максимального правдоподобия. Асимптотические свойства оценок максимального правдоподобия.
1.4.	Распределения, используемые в задачах математической статистики	<p>Хи-квадрат распределение, теорема Фишера.</p> <p>Распределение Стьюдента, теоремы об аппроксимации. Распределение Фишера-Снедекора.</p>
1.5.	Интервальные оценки.	<p>Понятие доверительного интервала, построение доверительного интервала с помощью центральной статистики.</p> <p>Интервальные оценки для параметров нормального распределения. Асимптотические доверительные интервалы.</p>
1.6.	Проверка статистических гипотез.	<p>Критерии проверки гипотез. Общий принцип выбора критической области. Функция мощности, вероятности ошибок первого и второго рода. Критерий согласия (Хи-квадрат, Колмогорова). Критерий однородности (Колмогорова-Смирнова, Хи-квадрат). Примеры.</p> <p>Параметрические гипотезы. Равномерно наиболее мощный критерий. Критерий Неймана-Пирсона.</p> <p>Задача проверки гипотезы о параметрах нормального распределения. Задача проверки сложных гипотез</p>
1.7.	Модель линейной регрессии	<p>Модель линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Свойства оценок наименьших квадратов.</p> <p>Проверка гипотезы о коэффициентах регрессии в нормальной статистической модели. Подбор параметров параболы методом наименьших квадратов.</p>
3. Лабораторные работы		
3.1.	Задачи математической статистики.	<p>Построение линейного уравнения парной регрессии с помощью ЭВМ.</p> <p>Анализ основных характеристик регрессионного уравнения</p>
3.2.	Выборочные характеристики	<p>Методы построения основных видов нелинейных уравнений парной регрессии с помощью ЭВМ.</p> <p>Внутренние линейные модели</p> <p>Анализ показателей качества регрессионных</p>

		уравнений
3.3.	Точечное оценивание неизвестных параметров.	Точечные оценки и их свойства, условие состоятельности, несмещенность, оптимальность. Функция правдоподобия, вклад выборки, функция информации Фишера.
		Улучшение оценки по достаточной статистике. Методы нахождения точечных оценок. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.
3.4.	Распределения, используемые в задачах математической статистики	Исследование геометрического смысла и построение модельных распределений. Характеристики уравнения множественной линейной регрессии..
3.5.	Интервальные оценки.	Понятие доверительного интервала, доверительной вероятности. Построение интервальных оценок параметров нормального распределения с помощью центральных статистик. Характеристики нелинейной множественной регрессии
		Асимптотический подход к интервальному оцениванию. Контрольная работа.
3.6.	Проверка статистических гипотез.	Решение задач проверки гипотез с использованием критерия Неймана-Пирсона.
		Составление и анализ множественных регрессионных моделей, включающих в себя фиктивные переменные. Критерий согласия хи-квадрат.
		Критерий согласия Колмогорова. Критерий однородности
3.7.	Модель линейной регрессии	Основные методы определения зависимости между двумя временными рядами.
		Построение оценок параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов. Построение уравнения линейной регрессии рядов с включенным в него фактором времени.
		Контрольная работа
Самостоятельная работа		
1	Задачи математической статистики.	Статистическая модель. Вариационный, статистический ряды. Полигон. Гистограмма.
		Эмпирическая функция. Сходимость эмпирической функции распределения к теоретической.
2	Выборочные характеристики	Начальные выборочные моменты. Центральные выборочные моменты.
		Выборочная ковариация. Асимптотическая нормальность выборочных моментов. Свойство сильной состоятельности выборочных моментов.

3	Точечное оценивание неизвестных параметров.	Точечные оценки и их свойства, условие состоятельности, несмещенность, оптимальность. Функция правдоподобия, вклад выборки, функция информации Фишера.
		Улучшение оценки по достаточной статистике. Методы нахождения точечных оценок. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.
4	Распределения, используемые в задачах математической статистики	Хи-квадрат распределение, теорема Фишера.
		Распределение Стьюдента, теоремы об аппроксимации.
5	Интервальные оценки.	Понятие доверительного интервала, построение доверительного интервала с помощью центральной статистики. Интервальные оценки для параметров нормального распределения.
6	Проверка статистических гипотез.	Критерии проверки гипотез. Общий принцип выбора критической области. Функция мощности, вероятности ошибок первого и второго рода. Параметрические гипотезы. Равномерно наиболее мощный критерий. Критерий Неймана-Пирсона. Задача проверки гипотезы о параметрах нормального распределения.
7	Модель линейной регрессии	Модель линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Свойства оценок наименьших квадратов. Проверка гипотезы о коэффициентах регрессии в нормальной статистической модели квадратов.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Задачи матстатистики. Основные понятия и определения.	4	0	4	6	14
2	Выборочные характеристики.	6	0	6	6	18
3	Точечное оценивание неизвестных параметров.	4	0	4	6	14
4	Распределения, используемые в задачах математической статистики	6	0	6	6	18
5	Интервальное оценивание.	4	0	4	6	14

6	Проверка статистических гипотез.	6	0	6	6	18
7	Модель линейной регрессии,	4	0	4	4	12
	Контроль					36
	Итого:	34	0	34	40	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Преподавание дисциплины заключается в чтении лекции и проведении практических занятий. На лекциях рассказывается теоретический материал, на практических занятиях решаются примеры по теоретическому материалу, прочитанному на лекциях.

При изучении курса «Математика» обучающимся следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий.

1. После каждой лекции студентам рекомендуется подробно разобрать прочитанный теоретический материал, выучить все определения и формулировки теорем, разобрать примеры, решенные на лекции. Перед следующей лекцией обязательно повторить материал предыдущей лекции.

2. Перед практическим занятием обязательно повторить лекционный материал. После практического занятия еще раз разобрать решенные на этом занятии примеры, после чего приступить к выполнению домашнего задания. Если при решении примеров, заданных на дом, возникнут вопросы, обязательно задать на следующем практическом занятии или в присутственный час преподавателю.

3. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по темам, изучить примеры. Решая задачи, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить практические задачи.

3. Выбрать время для работы с литературой по дисциплине в библиотеке.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
01	Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL / Э.А. Вуколов. – М.: ФОРУМ : ИНФРА -, 2014. – 464 с.
02	Ивченко Г.И. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах : учеб. Пособие для студ. Втузов / В.А. Ватулин, Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев и др. – М. : Дрофа, 2013, -328 с.
03	Куликов Е. И. Прикладной статистический анализ . - М: Горячая Линия - Телеком , 2014.
04	Севастьянов В.А. Курс теории вероятностей и математической статистики / В.А. Севастьянов. – Ижевск : Ин-т компьютерных исследований, 2004, 272 с.
05	Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных./ А.А. Халафян. – М: ООО «Бином-Пресс», 2012. - 567 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
06	Ивченко Г.И. Математическая статистика / Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев. – М.: Высш. Шк., 2012. – 248 с.
07	<i>Математическая статистика: Учебник для студ.вузов / В.Б. Горяинов, И.В. Павлов, Г.М. Цветкова, О.И. Тескин; Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.:МГТУ, 2012. – 423 С.</i>
08	<i>Математическая статистика. Компьютерный практикум: учебно-методическое пособие для вузов / Л.Н. Баркова, С.А. Ткачева. – Воронеж: ЛОП ВГУ, 2014. - 48 с.</i>
09	Орлов А. И. <u>Вероятность и прикладная статистика. Основные факты.</u> – М: <u>КноРус</u> , 2014 г
10	Улитина Е. В. <u>Статистика.</u> – М: <u>Маркет ДС</u> , 2014 г.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Источник
11	<u>http://mschool.kubsu.ru</u> – библиотека электронных учебных пособий. (<u>http://mschool.kubsu.ru/ms/1.htm</u>)
12	<u>http://school.msu.ru</u> – математический консультационный центр
13	<u>http://www.kuchp.ru</u> – электронный сайт кафедры уравнений в частных производных и теории вероятностей, на котором размещены методические издания
14	Электронный учебник по статистике. Statsoft. Inc. (<u>http://www.statsoft.ru/</u>)
15	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – (<u>http://www.lib.vsu.ru/</u>)

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL / Э.А. Вуколов. – М.: ФОРУМ : ИНФРА -, 2014. – 464 с.
2	Ивченко Г.И. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах : учеб. Пособие для студ. Втузов / В.А. Ватутин, Г.И. Ивченко, Ю.И.Медведев и др. – М. : Дрофа, 2013, -328 с.
3	<i>Математическая статистика: Учебник для студ.вузов / В.Б. Горяинов, И.В. Павлов, Г.М. Цветкова, О.И. Тескин; Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.:МГТУ, 2012. – 423 С.</i>
4	<i>Математическая статистика. Компьютерный практикум: учебно-методическое пособие для вузов / Л.Н. Баркова, С.А. Ткачева. – Воронеж: ЛОП ВГУ, 2014. - 48 с.</i>

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Урок-лекция с применением современных технологий (урок-презентация).

□ Урок-зачет, с использованием компьютерных тестов.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Типовое оборудование учебной аудитории.

2. Зональная научная библиотека, электронный каталог Научной библиотеки ВГУ (<http://www.lib.vsu.ru>)

19. Фонд оценочных средств

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС (средства оценивания)
ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	Применяет фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	2.1 Задачи мат. статистики. Основные понятия и определения. 2.2. Выборочные характеристики. 2.3. Точечное оценивание неизвестных параметров. 2.4. Распределения, используемые в задачах математической статистики 2.5. Интервальное оценивание. 2.6. Проверка статистических гипотез. 2.7. Модель линейной регрессии	Промежуточная аттестация – экзамен Контрольная работа, контрольно-измерительные материалы к экзамену

<p>ОПК-2: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>2.1 Задачи мат. статистики. Основные понятия и определения.</p> <p>2.2. Выборочные характеристики.</p> <p>2.3. Точечное оценивание неизвестных параметров.</p> <p>2.4. Распределения, используемые в задачах математической статистики</p> <p>2.5. Интервальное оценивание.</p> <p>2.6. Проверка статистических гипотез.</p> <p>2.7. Модель линейной регрессии</p>	<p>Промежуточная аттестация – экзамен</p> <p>Контрольная работа, контрольно-измерительные материалы к экзамену</p>
<p>ОПК-3: способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе</p>	<p>Готов к самостоятельной научно-исследовательской работе</p>	<p>2.1 Задачи мат. статистики. Основные понятия и определения.</p> <p>2.2. Выборочные характеристики.</p> <p>2.3. Точечное оценивание неизвестных параметров.</p> <p>2.4. Распределения, используемые в задачах математической статистики</p> <p>2.5. Интервальное оценивание.</p> <p>2.6. Проверка статистических гипотез.</p> <p>2.7. Модель линейной регрессии</p>	<p>Промежуточная аттестация – экзамен</p> <p>Контрольная работа, контрольно-измерительные материалы к экзамену</p>

ОПК-4: способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Может находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	<p>2.1 Задачи мат. статистики. Основные понятия и определения.</p> <p>2.2. Выборочные характеристики.</p> <p>2.3. Точечное оценивание неизвестных параметров.</p> <p>2.4. Распределения, используемые в задачах математической статистики</p> <p>2.5. Интервальное оценивание.</p> <p>2.6. Проверка статистических гипотез.</p> <p>2.7. Модель линейной регрессии</p>	<p>Промежуточная аттестация – экзамен</p> <p>Контрольная работа, контрольно-измерительные материалы к экзамену</p>
Промежуточная аттестация 8 семестр - экзамен			

19.2. Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Пороговый	<p>Пороговый – компетенция сформирована. Демонстрирует достаточный уровень самостоятельности практического материала.</p> <p>(Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную инфор-</p>	<p>"Удовлетворительно"заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студен-</p>

	<p>мацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач)</p>	<p>там, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p>
Достаточный	<p>Достаточный – компетенция сформирована. Демонстрирует достаточный уровень самостоятельности практического материала</p> <p>(Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях)</p>	<p>"Хорошо" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p>
Повышенный	<p>Повышенный - компетенция сформирована. Демонстрирует высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического материала</p> <p>(Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях)</p>	<p>"Отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p>

"Неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

1. Статистическая модель.
2. Вариационный, статистический ряды.
3. Полигон.
4. Гистограмма.
5. Эмпирическая функция.
6. Сходимость эмпирической функции распределения к теоретической.
7. Начальные выборочные моменты.
8. Центральные выборочные моменты.
9. Теорема Слуцкого.
10. Асимптотическая нормальность выборочных моментов.
11. Точечные оценки и их свойства, условие состоятельности, несмещенность, оптимальность.
12. Функция правдоподобия, вклад выборки, функция информации Фишера.
13. Улучшение оценки по достаточной статистике.
14. Методы нахождения точечных оценок.
15. Метод моментов.
16. Метод максимального правдоподобия.
17. Хи-квадрат распределение, теорема Фишера.
18. Распределение Стюдента, теоремы об аппроксимации.
19. Распределение Фишера-Снедекора.
20. Понятие доверительного интервала, построение доверительного интервала с помощью центральной статистики.
21. Интервальные оценки для параметров нормального распределения.
22. Критерии проверки гипотез.
23. Общий принцип выбора критической области.
24. Функция мощности, вероятности ошибок первого и второго рода.

25. Параметрические гипотезы.
26. Равномерно наиболее мощный критерий. Критерий Неймана-Пирсона.
27. Задача проверки гипотезы о параметрах нормального распределения.
28. Модель линейной регрессии.
29. Метод наименьших квадратов.
30. Свойства оценок наименьших квадратов.
31. Проверка гипотезы о коэффициентах регрессии в нормальной статистической модели квадратов.

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.3 Тестовые задания

19.3.4. Перечень заданий для контрольных работ

19.3.5. Темы курсовых работ

19.3.6 Темы рефератов

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на занятиях.

К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, проверку домашних заданий, контрольные работы.

Задание для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены *на оценивание*:

1. уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности обучающегося применять теоретические и практические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением контрольных заданий и домашних работ, проверкой конспектов лекций, периодическим опросом слушателей на занятиях.

Формы, методы и периодичность текущего контроля определяет преподаватель.

При текущем контроле уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «зачтено» и «незачтено».

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» про-

водится в форме зачета и экзамена.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение как отдельной дисциплины, так и ее разделов. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

На зачете оценивается практический уровень освоения дисциплины «Математика» и степень сформированности компетенции.

На экзамене оценивается уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

«ОТЛИЧНО» – обучаемый показывает высокий интеллектуальный и общекультурный уровень, глубокое и всестороннее знание предмета, все вопросы билета будут даны правильные исчерпывающие ответы, обучающийся аргументировано и логично излагает материал, правильно решает все предложенные практические задания.

«ХОРОШО» – обучаемый показывает свой интеллектуальный и общекультурный уровень, твердо знает предмет учебной дисциплины, логично излагает изученный материал, умеет применять теоретические знания для решения практических задания, но допустивший в ответах погрешности.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – обучаемый показывает свой общекультурный уровень, в основном знает предмет учебной дисциплины, знает основные определения и термины, имеет определенные знания предмета, практические задания решить не может

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – степень освоения учебной дисциплины обучаемым не соответствует критериям, предъявляемым к оценке «удовлетворительно».