

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
03.07.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1. Б. 18 Теория случайных процессов

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

2. Профиль подготовки: Математическое и компьютерное моделирование, математические методы в экономике и финансах

3. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавриат

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: 2018/2019

Семестр(ы): 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является ознакомление слушателей со стохастическим подходом описания обширного класса реальных физических явлений, не укладывающихся в рамки детерминированных конструкций.

Основной задачей курса является изучение численных закономерностей в опытах, результаты которых не могут быть предсказаны однозначно до проведения испытаний.

В результате изучения дисциплины «Теория случайных процессов» студент должен владеть основами создания математических моделей (т.е. описанием явлений при помощи набора строго определенных символов и операций над ними), методами и теоретической базой, необходимыми для осуществления прогнозов в области случайных явлений.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина, требования к входным знаниям, умениям и компетенциям, дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)

Курс входит в базовую часть профессионального цикла дисциплин обучения.

Для его успешного освоения необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения по предшествующим (а также параллельно изучаемым) дисциплинам: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ, алгебра, дифференциальные уравнения и др.

Приступая к изучению данной дисциплины, студент должен иметь теоретическую и практическую подготовку по алгебре и началам анализа, по геометрии, т.е. владеть математическими знаниями, умениями и навыками, полученными в общеобразовательных учреждениях; кроме того необходимы глубокие знания в одном из фундаментальных разделов математики – математическом анализе.

Студент должен обладать следующими компетенциями:

- наличием культуры мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

Освоение курса необходимо для дальнейшего изучения математической статистики. Знание курса может существенно помочь при построении и анализе различных математических моделей, возникающих в физике, химии и биологии, медицине, экономике, финансовой и актуарной областях, а также в технике. Кроме того, методы теории вероятностей широко применяются в целом ряде направлений современной математики.

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-7	Способностью к самоорганизации и к самообразованию	Знать структуру самосознания, его роль в жизнедеятельности личности, методы и приемы самоорганизации и дисциплины в получении и систематизации знаний,

		<p>методику самообразования</p> <p>Уметь развивать свой общекультурный и профессиональный уровень самостоятельно, приобретать и использовать новые знания и умения, самостоятельно оценивать роль новых знаний и навыков в образовательной, профессиональной деятельности., планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть навыками познавательной и учебной деятельности, навыками разрешения проблем, навыками поиска методов решения практических задач, применению различных методов познания, формами и методами самообучения и самоконтроля, самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности, работать с литературой и другими информационными источниками</p>
ОПК-1	<p>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</p>	<p>Знать 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</p> <p>Уметь 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</p>

		<p>Владеть способностью 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</p>
ОПК-2	<p>способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Знать методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Владеть способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p>
ОПК-3	<p>способностью к самостоятельной научно - исследовательской работе</p>	<p>Знать основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии</p> <p>Уметь применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения</p> <p>Владеть методами построения математических моделей при решении профессиональных задач</p>

12.Объем дисциплины в зачетных единицах/часах (в соответствии с учебным планом) — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) 6 семестр – зачет**13. Виды учебной работы**

Виды учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ 6
Аудиторные занятия	32	32
В том числе: лекции	16	16
практические	-	-
лабораторные	16	16
Самостоятельная работа	40	40
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час./экзамен – ____ час.)		зачет
Итого:	72	72

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1.	Случайный процесс. Классификация случайных процессов	Теорема Колмогорова (о конечномерных распределениях случайного процесса). Семейство конечномерных распределений случайного процесса. Математическое ожидание и ковариационная функция случайного процесса. Теорема Колмогорова (о конечномерных распределениях случайного процесса) Определение случайного процесса. Классификация случайных процессов. Гауссовские случайные процессы: определение, свойства, винеровский случайный процесс. Выборочное пространство случайного процесса.
1.2.	Элементы стохастического анализа	Непрерывность случайного процесса. Дифференцирование случайного процесса. Стохастический интеграл ИТО. Формула ИТО. Стохастические дифференциальные уравнения. Интегрирование случайного процесса Стохастические модели финансовой математики
1.3.	Марковские процессы	Однородные марковские процессы. Марковские процессы с дискретным и непрерывным временем. Однородные марковские процессы Процессы рождения и гибели: определение, дифференциальные уравнения Колмогорова, связь с теорией массового обслуживания
1.4.	Ветвящиеся процессы	Ветвящиеся процессы Гальтона-Ватсона. Вероятность вырождения
2. Лабораторные занятия		
2.1.	Случайный процесс. Классификация случайных процессов	Выборочное пространство случайного процесса. Теорема Колмогорова (о конечномерных распределениях случайного процесса). Определение случайного процесса. Семейство конечномерных распределений случайного процесса. Математическое ожидание и ковариационная функция случайного процесса.

		Классификация случайных процессов. Гауссовские случайные процессы: определение, свойства. Классификация случайных процессов. Винеровские случайные процессы: определение, свойства.
2.2.	Элементы стохастического анализа	Интегрирование случайного процесса Непрерывность случайного процесса. Дифференцирование случайного процесса. Стохастический интеграл ИТО. Формула ИТО. Стохастические дифференциальные уравнения. Стохастические модели финансовой математики Контрольная работа
2.3.	Марковские процессы	Марковские процессы с дискретным временем. Марковские процессы с непрерывным временем. Однородные марковские процессы Процессы рождения и гибели: определение, дифференциальные уравнения Колмогорова, связь с теорией массового обслуживания
2.4.	Ветвящиеся процессы	Ветвящиеся процессы Гальтона-Ватсона. Вероятность вырождения
3. Самостоятельная работа		
3.1.	Случайный процесс. Классификация случайных процессов	Определение случайного процесса. Семейство конечномерных распределений случайного процесса. Математическое ожидание и ковариационная функция случайного процесса. Выборочное пространство случайного процесса. Теорема Колмогорова (о конечномерных распределениях случайного процесса) Классификация случайных процессов. Гауссовские случайные процессы: определение, свойства, винеровский случайный процесс
3.2.	Элементы стохастического анализа	Непрерывность случайного процесса. Дифференцирование случайного процесса. Интегрирование случайного процесса Стохастический интеграл ИТО. Формула ИТО. Стохастические дифференциальные уравнения. Стохастические модели финансовой математики
3.3.	Марковские процессы	Марковские процессы с дискретным и непрерывным временем. Однородные марковские процессы Процессы рождения и гибели: определение, дифференциальные уравнения Колмогорова, связь с теорией массового обслуживания
3.4.	Ветвящиеся процессы	Ветвящиеся процессы Гальтона-Ватсона. Вероятность вырождения

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Случайный процесс. Классификация случайных процессов	4	-	4	6	14
2	Элементы стохастического анализа	6	-	6	16	28
3	Марковские процессы	4	-	4	8	16
4	Ветвящиеся процессы	2	-	2	10	14
	Итого:	16	-	16	40	72

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
1	Бородин А.Н. Случайные процессы / А.Н. Бородин. – Санкт-Петербург : Лань, 2013, - 640 с. // Издательство «Лань» : электронно-библиотечная система. – URL: http://e.lanbook.com

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Прохоров А.В. Задачи по теории вероятностей / А.В. Прохоров, В.Г. Ушаков. – М.: Наука, 1986. – 327 с.
2	Зубков А.М. Сборник задач по теории вероятностей / А.М. Зубков, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. – М.: Наука, 1989. – 319 с.
3	Гнеденко В.В. Курс теории вероятности / В.В. Гнеденко. – М.: Наука, 1988. – 400 с.
4	Волков И.К. Случайные процессы / Волков И.К., Зуев С.М., Цветкова Г.М. – М.: МГТУ, 2000. – 448 с.
5	Боровков А.А. Теория вероятностей / А.А. Боровков. – М.: УРСС, 2003. – 470 с.
6	Севастьянов В.А. Курс теории вероятностей и математической статистики / В.А. Севастьянов. – Ижевск : Ин-т компьютерных исследований, 2004. – 272 с.
7	Булинский А.В. Теория случайных процессов / А.В. Булинский, А.Н. Ширяев. – М.: Физматлит, 2003. – 399 с.

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

№ п/п	Источник
1	http://school.msu.ru – математический консультационный центр
2	http://mschool.hubsu.ru - библиотека электронных учебных пособий (http://mschool/kubsu.ru/ms/1/htm)
3	http://www.kuchp.ru – электронный сайт кафедры уравнений в частных производных и теории вероятностей, на котором размещены методические издания
4	http://www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
-------	----------

1	Бородин А.Н. Случайные процессы / А.Н. Бородин. – Санкт-Петербург : Лань, 2013, - 640 с. // Издательство «Лань» : электронно-библиотечная система. – URL: http://e.lanbook.com
2	Прохоров А.В. Задачи по теории вероятностей / А.В. Прохоров, В.Г. Ушаков. – М.: Наука, 1986. – 327 с.
3	Зубков А.М. Сборник задач по теории вероятностей / А.М. Зубков, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. – М.: Наука, 1989. – 319 с.
4	Гнеденко В.В. Курс теории вероятности / В.В. Гнеденко. – М.: Наука, 1988. – 400 с.

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)
ОК-5: свободным владением литературным и деловым русским языком, навыками публичных выступлений, умением создавать и редактировать профессиональные тексты, владением одним из иностранных языков	Свободно владеет литературным и деловым русским языком, навыками публичных выступлений, умеет создавать и редактировать профессиональные тексты, владеет одним из иностранных языков	<ol style="list-style-type: none"> 1. Случайный процесс. Классификация случайных процессов 2. Элементы стохастического анализа 3. Марковские процессы 4. Ветвящиеся процессы 	Промежуточная аттестация – зачет Контрольно-измерительные материалы к зачету
ОК-12: 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	Умеет 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Случайный процесс. Классификация случайных процессов 2. Элементы стохастического анализа 3. Марковские процессы 4. Ветвящиеся процессы 	Промежуточная аттестация – зачет Контрольно-измерительные материалы к зачету

ОК-14: владением основными методами и средствами получения, хранения, обработки информации, наличием навыков работы с компьютером	Владеет основными методами и средствами получения, хранения, обработки информации, наличием навыков работы с компьютером	<ol style="list-style-type: none"> 1. Случайный процесс. Классификация случайных процессов 2. Элементы стохастического анализа 3. Марковские процессы 4. Ветвящиеся процессы 	Промежуточная аттестация – зачет Контрольно-измерительные материалы к зачету
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	Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных и технических проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	<ol style="list-style-type: none"> 1. Случайный процесс. Классификация случайных процессов 2. Элементы стохастического анализа 3. Марковские процессы 4. Ветвящиеся процессы 	Промежуточная аттестация – зачет Контрольно-измерительные материалы к зачету
ПК-6: 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	Обладает 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Случайный процесс. Классификация случайных процессов 2. Элементы стохастического анализа 3. Марковские процессы 4. Ветвящиеся процессы 	Промежуточная аттестация – зачет Контрольно-измерительные материалы к зачету
ПК-7: способностью и нацеленностью на самостоятельный анализ физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики	Обладает способностью и нацеленностью на самостоятельный анализ физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Случайный процесс. Классификация случайных процессов 2. Элементы стохастического анализа 3. Марковские процессы 4. Ветвящиеся процессы 	Промежуточная аттестация – зачет Контрольно-измерительные материалы к зачету
ПК-9: умением ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать их, углублять и развивать математическую теорию и физико-	Обладает умением ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать их, углублять и развивать математическую теорию и физико-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Случайный процесс. Классификация случайных процессов 2. Элементы стохастического анализа 3. Марковские процессы 4. Ветвящиеся про- 	Промежуточная аттестация – зачет Контрольно-измерительные материалы к зачету

механические модели, лежащие в их основе		цессы	
ПК-10: способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках	Обладает способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках	<ol style="list-style-type: none"> 1. Случайный процесс. Классификация случайных процессов 2. Элементы стохастического анализа 3. Марковские процессы 4. Ветвящиеся процессы 	Промежуточная аттестация – зачет Контрольно-измерительные материалы к зачету
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	Владеет методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук	<ol style="list-style-type: none"> 1. Случайный процесс. Классификация случайных процессов 2. Элементы стохастического анализа 3. Марковские процессы 4. Ветвящиеся процессы 	Промежуточная аттестация – зачет Контрольно-измерительные материалы к зачету
ПК-19: умением извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов	Обладает умением извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Случайный процесс. Классификация случайных процессов 2. Элементы стохастического анализа 3. Марковские процессы 4. Ветвящиеся процессы 	Промежуточная аттестация – зачет Контрольно-измерительные материалы к зачету

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

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Пороговый	Пороговый – компетенция сформирована. Демонстрирует недостаточный уровень самостоятельности практического материала. (Обучающийся спо-	"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 про-

	способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач)	граммой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
Достаточный	Достаточный – компетенция сформирована. Демонстрирует достаточный уровень самостоятельности практического материала (Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях)	"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.
Повышенный	Повышенный - компетенция сформирована. Демонстрирует высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического материала (Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях)	"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.

"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.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильное решение предложенных примеров (60%) Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи

при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на лекционных и практических занятиях.

Оценка «не зачтено» Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

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 зачету

1. Определение случайного процесса.
2. Семейство конечномерных распределений случайного процесса.
3. Математическое ожидание и ковариационная функция случайного процесса.
4. Выборочное пространство случайного процесса.
5. Теорема Колмогорова (о конечномерных распределениях случайного процесса)
6. Классификация случайных процессов.
7. Гауссовские случайные процессы: определение, свойства, винеровский случайный процесс
8. Непрерывность случайного процесса.
9. Дифференцирование случайного процесса.
10. Интегрирование случайного процесса
11. Стохастический интеграл ИТО.
12. Формула ИТО.
13. Стохастические дифференциальные уравнения.
14. Стохастические модели финансовой математики
15. Марковские процессы с дискретным и непрерывным временем.
16. Однородные марковские процессы
17. Процессы рождения и гибели: определение, дифференциальные уравнения Колмогорова, связь с теорией массового обслуживания
18. Ветвящиеся процессы Гальтона-Ватсона.
19. Вероятность вырождения

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» проводится 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», «неудовле-

творительно»:

«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».