

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
д.юр.н., доц. Васильева Н.В.



26.06.2023г.

**Рабочая программа дисциплины**

Б1.О.19. Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика  
Направленность (профиль): Информационные системы и технологии в  
управлении

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	2	2
Семестр	21-22	21-22
Лекции (час)	32	16
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	60	16
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	160	220
Курсовая работа (час)		
Всего часов	252	252
Зачет (семестр)	21	21
Экзамен (семестр)	22	22

Иркутск 2023

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.03  
Прикладная информатика.

Автор Т.И. Ведерникова

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

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

### 1. Цели изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является освоение принципов вероятностной философии, приобретение навыков использования теоретических знаний на разнообразных примерах. Задача курса – формирование вероятностно-статистического мышления, привитие навыков грамотного использования стохастических моделей и адекватной интерпретации результатов

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

#### Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З. Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

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

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

Дисциплины, использующие знания, умения, навыки, полученные при изучении данной: "Количественный анализ и интерпретация данных", "Проектирование информационных систем", "Теория систем и системный анализ", "Интеллектуальные информационные системы", "Анализ больших данных", "Анализ данных и машинное обучение", "Нейронные сети и искусственный интеллект", "Модели и методы прогнозирования"

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. ед., 252 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	32	16
Практические (сем, лаб.) занятия	60	16
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	160	220
Всего часов	252	252

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

**Заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Случайные события и их вероятности	21	1	2	20		Домашняя контрольная работа 1
2	Случайные величины	21	4	2	20		
3	Функции случайных величин	21	1	2	20		Домашняя контрольная работа 2
4	Дискретные вероятностные модели	21	1,5	2	22		
5	Непрерывные вероятностные модели	21	1,5	2	22		Эссе
6	Предельные теоремы теории вероятностей.	21	1	0	20		Устный опрос
7	Основные понятия математической статистики	22	0,5	0	14		
8	Типичные задачи математической статистики на примере бернуллиевских испытаний	22	0,5	1	16		
9	Задачи оценивания на примере гауссовских испытаний	22	2	2	16		
10	Проверка гипотезы относительно полностью определенного распределения. Критерии согласия	22	1	1	20		

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
	(простая гипотеза)						
11	Проверка гипотезы относительно частично определенного распределения (сложная гипотеза)	22	1,5	2	20		
12	Основы общей теории статистических выводов	22	0,5	0	10		Домашняя контрольная работа 3
	ИТОГО		16	16	220		

#### Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Случайные события и их вероятности	21	2	6	12		Домашняя контрольная работа 1
2	Случайные величины	21	4	10	20		
3	Функции случайных величин	21	2	12	14		Домашняя контрольная работа 2
4	Дискретные вероятностные модели	21	2	6	16		
5	Непрерывные вероятностные модели	21	2	8	16		Эссе
6	Предельные теоремы теории вероятностей.	21	2	0	10		Устный опрос
7	Основные понятия математической статистики	22	2	1	12		
8	Типичные задачи математической статистики на примере бернуллиевских испытаний	22	2	1	12		
9	Задачи оценивания на примере гауссовских испытаний	22	4	2	14		
10	Проверка гипотезы относительно полностью определенного распределения. Критерии согласия (простая гипотеза)	22	4	4	10		
11	Проверка гипотезы относительно частично определенного	22	4	8	12		

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
	распределения (сложная гипотеза)						
12	Основы общей теории статистических выводов	22	2	2	12		Домашняя контрольная работа 3
	ИТОГО		32	60	160		

## 5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	Лекция 1	Пространство исходов. Операции над событиями. Вероятности в дискретном пространстве исходов.
2	Лекция 2	Условная вероятность. Независимость событий и испытаний. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
3	Лекция 3	Способы задания случайных величин. Функция распределения вероятностей. Плотность распределения вероятностей.
4	Лекция 4	Числовые характеристики случайных величин.
5	Лекция 5	Функция распределения и плотность распределения векторной случайной величины. Независимость случайных величин.
6	Лекция 6	Условные законы распределения вероятностей. Числовые характеристики многомерных случайных величин.
7	Лекция 7	Закон распределения функции одной случайной величины.
8	Лекция 8	Закон распределения вероятностей функции нескольких случайных величин.
9	Лекция 9	Распределения хи-квадрат с n степенями свободы, Стьюдента, Фишера.
10	Лекция 10	Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Геометрическое распределение. Распределение Пуассона
11	Лекция 11	Равномерное распределение. Нормальное распределение. Показательное (экспоненциальное) распределение.
12	Лекция 12	Виды сходимости случайных величин. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
13	Лекция 13	Основное условие применимости вероятностно-статистической методологии. Логика статистических приемов.
14	Лекция 14	Выборка. Распределение выборки. Статистики. Модель случайной выборки. Теоретические основания статистических выводов
15	Лекция 15	Формализация задач теории вероятностей и математической статистики. Задачи оценивания. Проверка и различение гипотез.
16	Лекция 16	Оценка математического ожидания при заданной дисперсии. Оценка дисперсии при заданном математическом ожидании.
17	Лекция 17	Оценка математического ожидания и дисперсии.
18	Лекция 18	Нулевая (простая) гипотеза. Мера расхождения. Критерий согласия Колмогорова. Критерий согласия хи-квадрат.
19	Лекция 19	Использование критерия хи-квадрат для проверки сложной гипотезы.
20	Лекция 20	Непараметрические методы статистики. Сложная гипотеза.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
21	Лекция 21	Задачи проверки сложных гипотез относительно параметров нормального распределения.
22	Лекция 22	Модель нескольких случайных выборок.
23	Лекция 23	Достаточные статистики. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Мощность критерия. Оптимальный критерий. Достаточные статистики. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Один из критериев выбора семейства моделей.

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

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	Занятие 1. Пространство исходов. Операции над событиями. Решение задач.
1	Занятие 2. Вероятности в дискретном пространстве исходов. Решение задач.
1	Занятие 3. Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Решение задач.
1	Занятие 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Решение задач
2	Занятие 5. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Решение задач.
2	Занятие 6. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Решение задач.
2	Занятие 7. Многомерные случайные величины. Числовые характеристики. Решение задач.
2	Занятие 8. Независимость случайных величин. Условные законы распределения вероятностей. Решение задач.
3	Занятие 9. Функции одной случайной величины. Решение задач.
3	Занятие 10. Функции от двух случайных величин. Решение задач.
3	Занятие 11. Функции от нескольких случайных величин. Решение задач.
4	Занятие 12. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Решение задач. Анализ свойств.
4	Занятие 13. Геометрическое распределение. Распределение Пуассона. Решение задач. Анализ свойств
5	Занятие 14. Равномерное распределение. Экспоненциальное распределение. Решение задач. Анализ свойств.
5	Занятие 15. Нормальное распределение. Решение задач. Анализ свойств.
7	Занятие 16. Выборка. Распределение выборки. Статистики. Решение задач.
8	Занятие 17. Оценивание (точечное и интервальное) вероятности успеха в испытаниях Бернулли. Решение задач.
8	Занятие 18. Задачи проверки и различения гипотез. Решение задач.
9	Занятие 19. Оценка математического ожидания при заданной дисперсии. Решение задач.
9	Занятие 20. Оценка дисперсии при заданном математическом ожидании. Решение задач.
9	Занятие 21. Оценка математического ожидания и дисперсии. Решение задач.
10	Занятие 22. Проверка простой гипотезы. Критерий Колмогорова. Решение задач.
10	Занятие 23. Проверка простой гипотезы. Критерий хи-квадрат. Решение задач.
10	Занятие 24. Проверка простой гипотезы. Критерий хи-квадрат. Решение

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	задач.
11	Занятие 25. Сложная гипотеза. Критерий хи-квадрат. Решение задач.
11	Занятие 26. Сложная гипотеза. Критерий хи-квадрат. Решение задач.
11	Занятие 27. Сложная гипотеза. Критерий хи-квадрат. Решение задач.
11	Занятие 28. Модель нескольких случайных выборок. Решение задач.
11	Занятие 29. Модель нескольких случайных выборок. решение задач.
12	Занятие 30. Метод моментов. Решение задач.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

### 6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	1. Случайные события и их вероятности	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и	Домашняя контрольная работа 1 Задача 1	полнота описания решения задачи (10)



№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
2		ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Домашняя контрольная работа 1 Задача 2	полнота описания решения задачи (10)
3		ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Домашняя контрольная работа 1 задача 3	полнота описания решения задачи (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			<p>исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>		
4		ОПК-1	<p>З. Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной</p>	Домашняя контрольная работа 1 Задача 4	полнота описания решения задачи (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
5	3. Функции случайных величин	ОПК-1	З. Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Домашняя контрольная работа 2 Задача 1	полнота описания решения задачи (8)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
6		ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Домашняя контрольная работа 2 Задача 2	полнота описания решения задачи (8)
7		ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять	Домашняя контрольная работа 2 Задача 3	полнота описания решения задачи (8)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
8		ОПК-1	З. Знать, как применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и	Домашняя контрольная работа 2 Задача 4	полнота описания решения задачи (8)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
9		ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Домашняя контрольная работа 2 Задача 5	полнота описания решения задачи (8)
10	5. Непрерывные вероятностные модели	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные	Эссе	полнота раскрытия темы (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
11	6. Предельные теоремы теории вероятностей.	ОПК-1	З. Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического	Устный опрос	понимание основных принципов вероятностно-статистической методологии (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
				<b>Итого</b>	<b>100</b>
12	12. Основы общей теории статистических выводов	ОПК-1	З. Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического	Домашняя контрольная работа 3 Задача 1	полнота описания решения задачи (18)



№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
13		ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Домашняя контрольная работа 3 Задача 2	полнота описания решения задачи (30)
14		ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и	Домашняя контрольная работа 3 Задача 3	полнота описания решения задачи (26)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			<p>моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>		
15		ОПК-1	<p>З. Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и</p>	Домашняя контрольная работа 3 задача 4	попота описания решения задачи (26)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
				<b>Итого</b>	<b>100</b>

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 21.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: правильность ответа на 10 вопросов (3 балла за ответ на 1 вопрос).

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Знание: Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

1. Вероятности в дискретном пространстве исходов
2. Геометрические вероятности.
3. Дисперсия случайной величины.
4. Математическое ожидание случайной величины.
5. Независимость случайных величин.
6. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
7. Предельные теоремы теории вероятностей.
8. Пространство исходов. Операции над событиями.
9. Способы задания случайных величин.
10. Условная вероятность. Независимость событий.
11. Условные законы распределения вероятностей

12. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
13. Функция и плотность распределения вероятностей векторной случайной величины.
14. Функция распределения вероятностей и ее свойства.
15. Числовые характеристики многомерных случайных величин.

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (35 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: правильность решения и объяснения решения задачи.

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Умение: Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Задача № 1. Умение вычислять вероятности случайных событий

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (35 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: правильность решения и объяснения решения задачи.

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Навык: Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Задание № 1. Приобретение навыков работы с дискретными и непрерывными случайными величинами

#### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

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

Направление - 09.03.03 Прикладная  
информатика  
Профиль - Информационные системы и  
технологии в управлении  
Кафедра математических методов и  
цифровых технологий  
Дисциплина - Теория вероятностей и  
математическая статистика

#### БИЛЕТ № 1

1. Тест (30 баллов).
2. Умение вычислять вероятности случайных событий (35 баллов).
3. Приобретение навыков работы с дискретными и непрерывными случайными величинами (35 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ Т.И. Ведерникова

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

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:**

1-й вопрос билета (33 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: правильность ответа на 11 вопросов (3 балла за ответ на 1 вопрос).

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Знание: Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

1. Дискретные вероятностные модели
2. Задача интервального оценивания
3. Критерии согласия
4. Метод максимального правдоподобия
5. Модель нескольких случайных выборок
6. Непрерывные вероятностные модели
7. Основные понятия математической статистики
8. Предельные теоремы теории вероятностей
9. Проверка гипотезы относительно полностью определенного распределения (простая гипотеза)
10. Проверка гипотезы относительно частично определенного распределения (сложная гипотеза)
11. Случайные величины
12. Случайные события и их вероятности
13. Типичные задачи математической статистики. Задача точечного оценивания
14. Функции случайных величин

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:**

2-й вопрос билета (33 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: полнота ответа.

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Умение: Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Задача № 1. Дискретные и непрерывные вероятностные модели вероятностные модели

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:**

3-й вопрос билета (34 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: правильность решения и объяснения решения задачи.

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Навык: Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Задание № 1. Типичные задачи математической статистики

### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

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

Направление - 09.03.03 Прикладная  
информатика  
Профиль - Информационные системы и  
технологии в управлении  
Кафедра математических методов и  
цифровых технологий  
Дисциплина - Теория вероятностей и  
математическая статистика

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (33 баллов).
2. Дискретные и непрерывные вероятностные модели вероятностные модели (33 баллов).
3. Типичные задачи математической статистики (34 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ Т.И. Ведерникова

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

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

##### а) основная литература:

1. Хамитов Г. П., Ведерникова Т. И. Вероятности и статистики. учеб. пособие/ Г. П. Хамитов, Т. И. Ведерникова.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2006.-270 с.
2. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. учеб. для вузов. рек. М-вом образования РФ. 10-е изд., стер./ Вентцель Е. С.- М.: Академия, 2005.-572 с.
3. Хамитов Г. П., Ведерникова Т. И. Теория вероятностей. задачник/ Г. П. Хамитов, Т. И. Ведерникова.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2005.-125 с.
4. Семенов В. А. Виктор Александрович Теория вероятностей и математическая статистика. учебное пособие для бакалавров и специалистов. рек. УМО в обл. инновационных междисциплинарных общеобразовательных программ/ В. А. Семенов.- СПб: Питер, 2013.-192 с.
5. Ведерникова Т.И., Хамитов Г.П. Вероятности.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2003.- 192 с.
6. Ведерникова Т.И., Хамитов Г.П. Основные задачи математической статистики.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2004.- 85 с.
7. [Гриднева И.В. Теория вероятностей и математическая статистика \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова, В.П. Шацкий. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 165 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72762.html>](http://www.iprbookshop.ru/72762.html)
8. [Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика \[Электронный ресурс\] : учебник для вузов / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — 2-е изд. — Электрон.](#)

текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 352 с. — 5-238-00560-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71075.html>

9. Логинов В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В.А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>

#### **б) дополнительная литература:**

1. Соколов Г. А., Чистякова Н. А. Справочное пособие по теории вероятностей и математической статистике (законы распределения). учеб. пособие. рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. экономики и экон. теории/ Г. А. Соколов, Н. А. Чистякова.- М.: Высшая школа, 2007.-248 с.

2. Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. учеб. пособие для вузов. рек. М-вом образования и науки РФ. 5-е изд., стер./ Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров.- М.: КноРус, 2010.-480 с.

3. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. учеб. для вузов. рек. М-вом образования РФ. 3-е изд., перераб. и доп./ Н. Ш. Кремер.- М.: ЮНИТИ, 2007.-551 с.

4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. учеб. пособие для бакалавров. рек. М-вом образования и науки РФ. 12-е изд./ В. Е. Гмурман.- М.: Юрайт, 2013.-478 с.

5. Гурьянова И.Э. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей. Краткий курс с примерами [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Э. Гурьянова, Е.В. Левашкина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 106 с. — 978-5-87623-915-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64202.html>

6. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник-практикум / А.В. Браилов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. — 414 с. — 978-5-4344-0415-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69368.html>

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет

– Учебники онлайн, адрес доступа: <http://uchebnik-online.com/>. доступ неограниченный

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо:

– знать основные положения теории множеств: (множество, элементы множества, операции над множествами, соответствие, отношения и функции);

– решать задачи комбинаторики;

– вычислять пределы, находить производные и вычислять интегралы.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренные учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения занятий).

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;
- написание рефератов, докладов;
- подготовка к семинарам;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и др.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:

- MS Office,

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

В учебном процессе используется следующее оборудование:

- Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза,
- Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения,
- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий