МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

К Г Э У

Подписан: ФГБОУ ВО «КГЭУ»,
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Владелец: Торкунова Юлия Владимировна,
Директор цифровых технологий и экономики,
Сертификат: ADB4F0BDBF845AA615D0B26BB241F20DAC733F96

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Цифровых технологий и экономики
_____ Ю.В. Торкунова
«26» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки — 01.03.04 Прикладная математика

Квалификация — бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 11)

Программу разработал:

доцент, к.т.н. _____ Будникова И.К.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Инженерная кибернетика,

протокол № 2 от 26.10.2020 Заведующий кафедрой Ю.Н.Смирнов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Инженерная кибернетика,
протокол № 11 от 26.10.2020 Заведующий кафедрой Ю.Н.Смирнов

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института ЦТЭ протокол № 2 от 26.10.2020

Зам. директора института ЦТЭ _____ Косулин В.В.

Программа принята решением Ученого совета института ЦТЭ
протокол № 2 от 26.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика » является формирование у обучающихся математических основ вероятностно-статистических методов и моделей, необходимых для решения теоретических, экспериментальных и прикладных задач профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- освоение фундаментальных понятий, теорем и законов теории вероятностей и математической статистики;
- приобретение знаний по методам решения вероятностно-статистических задач, анализа данных и интерпретации их с позиций практического применения;
- изучение методов анализа и моделирования экспериментальных исследований с использованием информационных технологий и программ для ЭВМ;
- приобретение умений выбора и использования методов и моделей теории вероятностей и математической статистики для решения задач в области профессиональной деятельности.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК		
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Составляет математические модели, применяет математические методы при решении профессиональных задач	Знать: - фундаментальные понятия, теоремы и законы теории вероятностей и математической статистики (З1). Уметь: - определять и анализировать характеристики случайных величин, понимать их физический смысл и возможности применения для оценки вероятностных событий (У1) Владеть - методами проверки статистических гипотез для оценки вероятности случайных событий с заданной надежностью при решении инженерных задач (В1)
	ОПК-1.2. Применяет к объектам профессиональной деятельности естественнонаучные и общеинженерные знания, методы теоретического и экспериментального исследования	Знать: - критерии оценки вероятности наступления возможных событий для расчета инженерных задач с минимальным риском (*32)* Уметь - применять современные методы компьютерной реализации

		вероятностных и статистических задач при решении профессиональных задач (*У2)* - Владеть - методами оценки качества вероятностных моделей по статистическим критериям и интерпретации результатов при решении инженерных задач (В2).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Теория вероятностей и математическая статистика относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР и др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР и др.
ОПК-1	Высшая математика	Теория систем и системный анализ Статистика

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия и утверждения линейной алгебры, теории дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных.

Уметь: решать задачи линейной алгебры; решать задачи с применением дифференциального и интегрального исчисления.

Владеть: основными методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими методами решения дифференциальных уравнений и их систем.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 53 час. составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., лабораторные работы 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 20 час., контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной дисциплины	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108

КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	53	53
Лекции (Лек)	16	16
Лабораторные работы (Лаб)	32	32
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СР)	20	20
подготовка к промежуточной аттестации в форме: экзамена	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: Экзамен	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	**Семестр**	**Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС**								**Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)**	**Литература**	**Формы текущего контроля успеваемости**	**Формы промежуточной аттестации**	**Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе**
		Занятия лекционного типа	Контроль самост. работы (КСР)	Лабораторные работы	Консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	*Подготовка к промежуточной аттестации*	Сдача зачета /экзамена (КПА)	**Итого**					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. **Случайные события**	3	4	1	8		5			18	ОПК-1.1- З1 ОПК-1.2 –З2	Л1.1 Л2.1	отчет л/р Тест		10
Раздел2. **Случайные величины**	3	4		8		5			17	ОПК-1.1-У1 ОПК-1.2_У2 ОПК-1.1-В1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3	отчет л/р Тест		15

Раздел 3. **Законы распределения случайных величин**	3	4	1	8		5			18	ОПК-1.1-В1 ОПК-1.2-В2	Л1.1 Л1.2 Л2.3	отчет л/р Тест		15
Раздел 4. **Основы математической статистики**	3	4		8	2	5	35		54	ОПК-1.1-У2 ОПК-1.2-В2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3	отчет л/р Тест		20
Промежуточная аттестация: Экзамен (Эк)	3							1	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2		Итог. тест	Эк	40
ИТОГО		**16**	**2**	**32**	**2**	**20**	**35**	**1**	**108**					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные понятия и теоремы теории вероятностей.	**2**
2	Независимые повторные испытания. Предельные теоремы	**2**
3.	Дискретные случайные величины и их свойства**.**	**2**
4.	Непрерывные случайные величины и их свойства	**2**
5.	Законы распределения дискретных случайных величин	**2**
6.	Законы распределения непрерывных случайных величин Предельные теоремы теории вероятностей	**2**
7.	Основные понятия и значение математической статистики. Вариационные ряды и их характеристики.	**2**
8.	Основы математической теории выборочного метода.	**2**
	Всего	**16**

3.4. Тематический план практических занятий (*Данный вид работы не предусмотрен учебным планом)*

3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Решение комбинаторных и вероятностных задач в MS Excel	4
2	Схема независимых испытаний Бернулли в MS Excel	4
3	Исследование надежности электрических схем на основе теорем теории вероятностей	4
4.	Исследование дискретных случайных величин с заданным законом распределения	4
5.	Исследование непрерывных случайных величин с заданным законом распределения	4
6.	Оценивание характеристик генеральной совокупности по выборке в MS Excel	4
7.	Графическое представление статистического распределения	4
8.	Проверка гипотез о нормальном законе распределения выборки	4
	Всего	**32**

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала по лабораторным работам № 1,2 Подготовка к тестированию по модулю № 1	Основные теоремы ТВ. Формулы полной вероятности, Байеса, Бернулли и Лапласа. Контрольные вопросы и упражнения [Л1.2], **с.**24- 32, [Л2.3], с. 5 – 20, с.110-115	5
2	Изучение теоретического материала по лабораторным работам № 3,4 Подготовка к тестированию по модулю № 2	Функции и плотности распределения вероятностей случайных величин Контрольные вопросы и упражнения [Л1.2], с. 33-52, [Л2.3], с. 50 – 65	**5**
3	Изучение теоретического материала по лабораторным работам № 5,6 Подготовка к тестированию по модулю № 3	Основные законы распределения случайных величин. Моделирование распределений СВ на ПК Контрольные вопросы и упражнения [Л1.2], с. 53-65	5

4	Изучение теоретического материала по лабораторным работам № 7,8 Подготовка к тестированию по модулю № 4	Статистические оценки выборки и ее распределения Контрольные вопросы и упражнения [Л1.2], с.266-300.	5
		Всего	**20**

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика по образовательной программе направления подготовки бакалавров 01.03.04 Прикладная математика применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционный курс (ДК), размещенный на площадке LMS Moodle, URL: https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=439

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: http://e.kgeu.ru/

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: защиты лабораторных работ; тестирование по учебным модулям выполняется на компьютере.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не проде-	Продемонстрированы основные умения, решены	Продемонстрированы все основные умения, решены все	Продемонстрированы все основные умения, решены

	монстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно

			зачтено			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.1	Знать:				
		- фундаментальные понятия, теоремы и законы теории вероятностей и математической статистики (З1.)	В полном объеме демонстрирует знания понятий и математические формулировки методов	Достаточно полное представление об основах теории и методах представления	Минимальный уровень знаний по теме	Уровень знаний ниже минимальных требований.
		- определять и анализировать характеристики случайных величин, понимать их физический смысл и возможности применения для оценки вероятностных событий (У1)	В полном объеме демонстрирует знания понятий и математические формулировки методов	Достаточно полное представление об основах теории и методах представления	Минимальный уровень знаний по теме	Уровень знаний ниже минимальных требований.
		Владеть				
		- методами проверки статистических гипотез для оценки вероятности случайных событий с заданной надежностью при решении инженерных задач (В1)	Уровень владения материалом демонстрирует при решении задач	Имеются неточные формулировки по поставленной задаче	Уровень владения материалом минимальный	Уровень владения материалом ниже минимальных требований
	ОПК-1.2					
		- критерии оценки вероятности наступления возможных событий для расчета инженерных задач с минимальным риском (З2)	Уверенно показывает знания методов математического анализа и моделирования к решению заданий	В полном объеме демонстрирует знания методов математического анализа	Уровень знаний по теме минимальный	Уровень знаний ниже минимальных требований
		Уметь				
		- применять современные методы компьютерной реализации вероятностных и статистических задач при решении профессиональных задач (*У2)*	В полном объеме демонстрирует умение выбирать и применить нужные методы для решения конкретной задачи	Демонстрирует основные умения, выполнены все практические задания с некоторыми недочетами	Практические задания выполнены не в полном объеме, с ошибками	Уровень практических умений ниже минимальных требований, задания не решены
		владеть				

		- методами оценки качества вероятностных моделей по статистическим критериям и интерпретации результатов для инженерных задач (В2).	Показывает владение темой на практических примерах	Не достаточно практического понимания вопроса	Минимальный уровень знаний по теме	Уровень владения материалом ниже минимальных требований

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре Инженерная кибернетика в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	В.С. Пугачев	Теория вероятностей и математическая статистика	учебник	Москва: КноРус	2017	https://www.book.ru/book/922288	
2	О.В. Татарников	Теория вероятностей и математическая статистика	учебник	Москва: КноРус	2018	https://www.book.ru/book/924192	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во в библиотеке КГЭУ
1	А.А. Трухан	Теория вероятностей в инженерных приложениях	учебное пособие	СПБ: Лань	2015	https://e.lanbook.com/book/56613	
2.	П.С. Бондаренко	Теория вероятностей и мате-	учебное	Москва : Кно-	2015	https://www.book.ru/book/920636	

		матическая статистика	пособие	Рус			
3.	И. К. Будникова	Теория вероятностей и математическая статистика	Практикум	Казань: КГЭУ	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/176%D1%8D%D0%BB.pdf	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «BOOK.RU»	https://www.book.ru/book
2	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru	http://nlr.ru
2	Единое окно доступа к образовательным ресрсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http:// link.springer.com	http:// link.springer.com

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru	http://pravo.gov.ru
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru	http://consultant.ru
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	http://garant.ru	http://garant.ru

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного	Описание	Реквизиты подтверждающих документов

	обеспечения		
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар - ЗАО "СофтЛайнТрейд" , тип(вид) лицензий - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
2	Office Professional Plus 2007 Windous32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	договор №225/10 от 28.01.2010, лицензиар - ЗАО "СофтЛайнТрейд", тип(вид) лицензий - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд", №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
6	Windows 10	Пользовательская операционная система	ООО "Софтлайн трейд" № Tr096148 от 29.09.2020, неискл. право, срок действия лицензии - до 14.09.2021

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций.	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон

2	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	доска интерактивная, моноблок (16 шт.)
4.	Промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации	доска интерактивная, моноблок (16 шт.)
5	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), проектор, экран

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр.16).

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика Инженерная кибернетика «16» 06 2021г., протокол №7 Зав. кафедрой Ю.Н. Смирнов

Программа одобрена методическим советом института ЦТЭ «22» июня 2021г., протокол № 10

Зам. директора по УМР_____ В.В. Косулин
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ Т.К. Филимонова
Подпись, дата

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль) Математическое и программное обеспечение систем обработки информации и управления

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

Рецензия на

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика и учебному плану.

Перечень формируемых компетенций: ОПК-1.1; ОПК-1.2, которыми должны овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки уровней сформированности компетенций.

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методическая комиссия делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методическом совете «26» октября 2020г., протокол № 2

Председатель УМС

Директор Института цифровых технологий и экономики Ю.В.Торкунова

Оценочные материалы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» – комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции.

ОПК-1.1 Составляет математические модели, применяет математические методы при решении профессиональных задач

ОПК-1.2. Применяет к объектам профессиональной деятельности естественнонаучные и общеинженерные знания, методы теоретического и экспериментального исследования

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине, проводится в виде защиты лабораторных работ; тестирования с использованием компьютера в системе Moodle. Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период (3 *семестр*) и проводится в форме экзамена.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1.Технологическая карта

Семестр 3

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено			зачтено
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Выполнение лаб. работыс защитой отчета	Отчет по работе (ОЛР) № 1,2	ОПК-1.1	2,0	7,0	7,0 - 9,3	9,0 - 11,0
	Изучение теоретического материала	Тест №1	ОПК-1.2	1,0	2	3,0	4
2	Выполнение лаб. работы	Отчет по работе (ОЛР) № 3,4	ОПК-1.1	2,0	7,0	7,0 - 9,3	9,0 - 11,0
	Изучение теоретического материала	Тест №2	ОПК-1.2	1,0	2	3,0	4

3	Выполнение лаб. работы	Отчет по работе (ОЛР) № 5,6	ОПК-1.1	2,0	7,0	7,0 - 9,3	9,0 - 11,0
	Изучение теоретического материала	Тест №3	ОПК-1.2	1,0	2,0	3,0	4,0
4	Выполнение лаб. работы	Отчет по работе (ОЛР) № 7,8	ОПК-1.1	2,0	7,0	7,0 - 9,3	9,0 - 11,0
	Изучение теоретического материала	Тест №4	ОПК-1.2	1,0	2,0	3,0	4,0
Всего баллов				менее 30	36	40-49	50- 60
Промежуточная аттестация							
1 - 4	***Экзамен***	Тест итоговый	ОПК-1	менее 25	20- 34	30-35	35-40
Итого баллов				**0-54**	**55-69**	**70-84**	**85-100**

2. Перечень оценочных средств

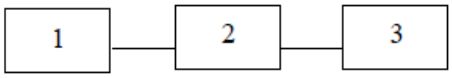
Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов вычислительного эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень зада-ний и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Тест итоговый	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося на итоговой аттестации в форме зкзамена	Комплект тестовых заданий

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Отчет по лабораторной работе (ОЛР)
Представление и содержание оценочных материалов	Контроль текущей успеваемости осуществляется в процессе ***защиты отчетов по лабораторным работам***. Данный вид контроля за учебной деятельностью студентов является оценкой его практической и самостоятельной работы. Выполнение всех лабораторных работ является обязательным допуском к промежуточной аттестации по дисциплине. Проверяются знания текущего теоретического материала, на котором основано выполнение лабораторной работы. Отчет должен содержать следующие элементы: - тема лабораторной работы; – цель и задачи работы; – краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы; – индивидуальное задания на выполнение работы; – алгоритм метода решения или код программы; – полученные результаты в виде уравнений, таблиц, графиков; – выводы по полученным результатам. Пример **Лабораторная работа. Построение вариационных рядов. Расчет числовых характеристик** ***Задание*** В соответствии с индивидуальным вариантом задания, на основе совокупности данных опыта *необходимо*: **1.** Построить ряды распределения (интервальный и дискретный вариационные ряды). Изобразить их графики. **2.** Построить график накопительных частот— кумуляту. **3.** Составить эмпирическую функцию распределения и изобразить ее графически. **4.** Вычислить моду, медиану, выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, асимметрию, эксцесс. **5.** Построить доверительные интервалы для истинного значения измеряемой величины и среднего квадратического отклонения генеральной совокупности. **6.** Раскрыть смысловую сторону каждой характеристики. **При защите отчета по лабораторной работе необходимо ответить на контрольные вопросы:** 1. Что называется статистической, генеральной совокупностью, выборкой и ариационным рядом? 2. Опишите алгоритм построения непрерывного вариационного ряда. 3. Что называется эмпирической функцией распределения, перечислите ее свойства и назначение. 4. Опишите методы графического изображении дискретного и непрерывного вариационных рядов. 5. Дайте определение выборочной дисперсии и ее назначения. 6. Чем отличаются формулы для вычисления дисперсии для про-

	стой и взвешенной выборки. 7. В каких случаях необходимо использовать исправленную дисперсию и как она вычисляется. 8. Что называется модой и медианой вариационного ряда? 9. Методы о нахождении медианы при различном объеме выборки. 10. Дайте определения асимметрии и эксцесса статистического распределения и их назначения.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: ***Пример:*** *1.**Правильность выполнения работы в соответствие с поставленной задачей*** - содержание работы выполнено в полном объеме, предусмотренном в задание , показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 3 балла; - содержание материала раскрыто неполно, обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 2 балл; - не раскрыто основное содержание работы, полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; ***2.Уровень теоретической подготовки при ответах на контрольные вопросы*** - уверенно и правильно отвечает на вопросы – 1,5 балла; - затрудняется в ответах, нечетко формулирует ответ –1 балл; – неправильные ответы на вопросы – 0 баллов; ***3. Последовательность изложения в соответствие с требованием к отчету*** - содержание материала раскрыто последовательно, строго в соответствие с требованием – 1 балла; - последовательность изложения нарушена – 0,5 балл; - полное не соответствие требованиям – 0 баллов; ***Максимум баллов за одну лабораторную работу – 5,5 баллов*** ***За весь цикл лабораторных работ в семестр – 44 балла***
Наименование оценочного средства	***Тест***
Представление и содержание оценочных материалов	Содержание учебного процесса в семестре разделено на 4 модуля, по окончании каждого из них текущий контроль успеваемости проверяется тестированием. Тестирование проводится в системе Moodle. Содержание тестов соответствует тематике пройденного материала. База вопросов более 100 , которая регулярно обновляется и случайным образом формируются в тест. Тест содержит 20 вопросов с заданиями разных типов. ***Примеры тестовых заданий***: 1. Потребитель может увидеть рекламу определенного товара по телевидению (событие А), на рекламном стенде (событие В) и прочесть в газете (событие С). Событие А + В + С означает:

	- потребитель увидел все три вида рекламы; - потребитель не увидел ни одного вида рекламы; - потребитель увидел хотя бы один вид рекламы; - потребитель увидел ровно один вид рекламы; - потребитель увидел рекламу по телевидению. 2. Для устройства, состоящего из трех независимо работающих элементов с соответствующими вероятностями отказа элементов 0,1; 0,2; 0,05, достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент.  Тогда вероятность отказа равна: - 0,316; - 0,35; - 0,001. - 0, 023 3. Банк выдал пять кредитов. Вероятность того, что кредит не будет погашен в срок, равна 0,1.Тогда вероятность того, что в срок не будут погашены три кредита, равна: - 0,0081 - 0,081 - 0,06 - 0, 0729 4. Предприятие в среднем выпускает 20 % продукции высшего сорта и 70 % продукции первого сорта. Найти вероятность P того, что случайно взятое изделие этого предприятия будет высшего или первого сорта. В ответ записать число 30 P. 5. Брокерская фирма имеет дело с акциями и облигациями. Фирме полезно оценить вероятность того, что: лицо является держателем акций (событие A); лицо является держателем облигаций (событие B). Установите соответствие … A $A+B$ 1) Лицо является держателем акций или облигаций B $A \cdot B$ 2) Лицо является держателем акций и облигаций C $A - A \cdot B$ 3) Лицо является держателем только акций 4) Лицо является держателем только облигаций
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Результат тестирования автоматически оценивает программа Moodle в баллах по предварительной настройке. Настройка теста позволяет оценивать результат в автоматическом режиме. Знания обучающегося в результате промежуточной аттестации в формате модульного тестирования оцениваются в зависимости от количества правильных ответов следующим образом: 4 балла – 100% правильного ответа 3 балла – от 75 % до 84 % правильных ответов 2 балла – от 50% до 74% правильных ответов

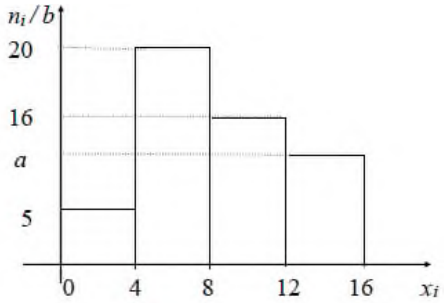
	0 баллов – меньше 50% правильных ответов ***Максимальное количество баллов за один тест - 4 балла*** ***Максимум за весь цикл тестов в семестр – 16 баллов***

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	**Итоговый тест**
Представление и содержание оценочных материалов	Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из теста на проверку теоретических знаний, умений и владения методами их практического применения на примерах и кейсах. Тест содержит 15 вопросов с заданиями разных типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения в системе Moodle. . **Примеры тестовых заданий:** **1**. Установите соответствие: A Формула Бернулли 1) $P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$ B Формула Пуассона 2) $P_n(m) \approx \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$ C Локальная теорема Муавра-Лапласа 3) $P_n(m) \approx \frac{\varphi(x)}{\sqrt{npq}}$ 4) $P_n(m) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ **2.** В ходе проверки аудитор случайным образом отбирает 60 счетов. В среднем 3% счетов содержат ошибки. Параметр λ формулы Пуассона для вычисления вероятности того, что аудитор обнаружит два счета с ошибкой, равен**….** **3.**Укажите абсолютные показатели вариации для вариационного ряда - Выборочное среднее, - Коэффициент вариации, - Среднее линейное отклонение, - Медиана - Выборочная дисперсия. **4**. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей: X: 1 | 3 | 5 | 7 P: 0,35 | 0,25 | 0,10 | 0,30 Тогда вероятность $P\,(1 \le X \le 5)$ равна… 0,7; 0,35; 0,6; 0,25.

5. Дана выборка объема *n*. Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее:
- не изменится
- увеличится в 5 раз
- уменьшится в 5 раз
- увеличится в 25 раз

6. По выборке *n* = 200 построена гистограмма частот



Значение частости в точке *a* равно**…..**

7 . Кредитный отдел банка проанализировал выданные кредиты по двум параметрам (в % от общего числа кредитов): по величине и срокам

	Краткосрочные	Долгосрочные
«Мелкий»	15	10
«Средний»	10	25
«Крупный»	5	35

Вероятность того, что кредит краткосрочный, если он «мелкий, можно оценить как…
-3/5; -2/5; -2/7; -1/8.

8. В рассматриваемом периоде банк выдал 100 кредитов. Если средний размер кредита «Мелкий» был равен 100 тыс руб., кредита «Средний» - 900 тыс. руб., кредита «Крупный» - 2 млн. руб., то объем кредитного портфеля банка составит_____млн. руб.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах

Результат тестирования автоматически оценивает программа Moodle в баллах.

Максимальное количество баллов **за тест /Экзамен –** ***40***

Итоговая оценка за экзамен определяется с учетом суммы баллов, полученных по текущему контролю в системе БРС (35-60) и баллов полученных непосредственно на экзамене по результатам тестирования.
Таким образом, знания обучающегося в результате промежуточной аттестации оцениваются следующим образом:
85-100 баллов – «Отлично»
70-84 баллов – «Хорошо»
55-69 баллов – «Удовлетворительно»
Менее 55 баллов - «Неудовлетворительно»