

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Иркутский государственный университет путей сообщения»
 (ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
 приказом ректора
 от «30» мая 2025 г. № 51

Б1.О.40 Теория вероятности и математическая статистика

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация/профиль – Грузовые вагоны

Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма 5 лет; заочная форма 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Математика

Общая трудоемкость в з.е. – 3
 Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации
 очная форма обучения:
 зачет 4 семестр
 заочная форма обучения:
 зачет 3 курс

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51	51
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	34	34
– лабораторные		
Самостоятельная работа	57	57
Итого	108	108

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс	3	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	12	12
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	8	8
– лабораторные		
Самостоятельная работа	92	92
Зачет	4	4
Итого	108	108

ИРКУТСК



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215.

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой, Н.Л. Рябченко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Математика», протокол от «20» мая 2025 г. № 11

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

Н.Л. Рябченко

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Транспортное машиностроение», протокол от «20» мая 2025 г. № 10

Зав. кафедрой, д-р техн. наук, профессор

О.В. Мельниченко

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	формирование представлений о методах и приёмах, позволяющих описывать случайные явления
2	формирование математической культуры студента
1.2 Задачи дисциплины	
1	формирование представления о практических применениях теории вероятностей и математической статистики
2	обучение основам статистических методов обработки и анализа экспериментальных данных
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
<p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности 	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудового – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель воспитания достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли 	
Экологическое воспитание обучающихся	
<p>Цель экологического воспитания – формирование ответственного отношения к окружающей среде, которое строится на базе экологического сознания, что предполагает соблюдение нравственных и правовых принципов природопользования и пропаганду идей его оптимизации, активную деятельность по изучению и охране природы.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – развитие экологического сознания и устойчивого экологического поведения; – формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; – приобретение опыта эколого-направленной деятельности; – становление и развитие у обучающихся экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; – формирование у обучающихся экологической картины мира, развитие у них стремления беречь и охранять природу; – развитие экологического сознания, мировоззрения и устойчивого экологического поведения 	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.05 Философия
2	Б1.О.07 Высшая математика
3	Б1.О.08 Информатика и информационные технологии
4	Б1.О.14 Физика
5	Б1.О.15 Химия. Общая экология

6	Б1.О.20 Основы электротехники 2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее
1	Б1.О.24 Система менеджмента качества
2	Б1.О.36 Электрические машины
3	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
4	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	ОПК-1.5 Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях	Знать: законы алгебры случайных событий; основные законы распределения случайных величин; основы статистического метода исследования явлений
		Уметь: вычислять вероятность случайного события, числовые характеристики случайных величин; выдвигать и проверять простейшие статистические гипотезы
		Владеть: различными методами определения вероятности события; графическим, табличным и аналитическим методами представления распределений случайных величин; методами группировки данных наблюдений; методами статистического оценивания
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать: методологию системного подхода, принципы разработки плана выполнения проекта (решения задачи) в сфере профессиональной деятельности на всех его этапах
		Уметь: решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления, разрабатывать план выполнения проекта в сфере профессиональной деятельности, предусматривая проблемные ситуации и риски
		Владеть: методами анализа и синтеза, методами планирования и выполнения проектов (решения задачи) в условиях неопределенности, осуществляя руководство проектом (поддерживая выполнение проекта)

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб		СР
1.0	Раздел 1. Элементы комбинаторики.											
1.1	Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки с повторениями и без повторений. Диаграммы Эйлера-Венна	4	2	4	3	3/уст.		1		5		ОПК-1.5 УК-1.1
2.0	Раздел 2. Случайные события.											
2.1	Случайные события. Алгебра событий, классификация событий	4	1	2	3	3/уст.	0.5			5		ОПК-1.5 УК-1.1
2.2	Различные подходы к определению вероятности события: частота события, классическое и статистическое определение вероятности,	4	1	2	3	3/уст.	0.5			5		ОПК-1.5 УК-1.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Семестр	Часы			Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб		СР	Лек	Пр		Лаб
	геометрическая вероятность										
2.3	Условная вероятность, теорема умножения, теорема сложения. Формула полной вероятности. Формулы Байеса	4	1	2	3	3/уст.		1		5	ОПК-1.5 УК-1.1
2.4	Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли	4	1	2	3	3/уст.		1		5	ОПК-1.5 УК-1.1
3.0	Раздел 3. Случайные величины.										
3.1	Случайные величины. Формы законов распределения дискретной и непрерывной случайных величин	4	1	2	4	3/уст.		1		7	ОПК-1.5 УК-1.1
3.2	Основные числовые характеристики случайных величин	4	1	2	4	3/уст.		1		7	ОПК-1.5 УК-1.1
3.3	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона	4	2	2	4	3/уст.		1		7	ОПК-1.5 УК-1.1
3.4	Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение	4	2	4	5	3/уст.		1		7	ОПК-1.5 УК-1.1
3.5	Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева, теоремы Бернулли и Ляпунова. Центральная предельная теорема	4		2	10	3/уст.				15	ОПК-1.5 УК-1.1
4.0	Раздел 4. Математическая статистика.										
4.1	Математическая статистика. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки	4	2	3	5	3/уст.		1	1	8	ОПК-1.5 УК-1.1
4.2	Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке, методы их определения	4	2	3	5	3/уст.		1		8	ОПК-1.5 УК-1.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
4.3	Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона	4	1	4		5	3/уст.		1		8	ОПК-1.5 УК-1.1
	Форма промежуточной аттестации – зачет	4					3/зимняя		4			ОПК-1.5 УК-1.1
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	34		57		4	8		92	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ												
Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет												

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
6.1 Учебная литература												
6.1.1 Основная литература												
	Библиографическое описание											Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.1.1	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. — 9-е изд., стер. — М. : Высш. шк., 2003. — 479 с. — Текст : непосредственный.											70
6.1.1.2	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. — Изд. 8-е, стер. — М. : Высш. шк., 2003. — 405 с. — Текст : непосредственный.											20
6.1.2 Дополнительная литература												
	Библиографическое описание											Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.2.1	Гефан, Г. Д. Основы математической статистики : учеб. пособие по дисциплине "Математика" для студентов очной формы обучения всех специальностей / Г. Д. Гефан ; Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ. — Иркутск : ИрГУПС, 2011. — 70 с. — Текст : непосредственный.											172
6.1.2.2	Гефан, Г. Д. Математическая статистика : практикум : практикум / Г. Д. Гефан, Н. К. Ширяева. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 40 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/117555 (дата обращения: 18.03.2025). — Текст : электронный.											Онлайн
6.1.2.3	Гефан, Г. Д. Теория вероятностей. Случайные процессы : практикум / Г. Д. Гефан, Н. К. Ширяева ; Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 56 с. — Текст : непосредственный.											86
6.1.2.4	Толстых, О. Д. Теория вероятностей (случайные события) : сб. типовых задач по дисциплине "Математика" / О. Д. Толстых, И. П. Медведева ; Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ. — Иркутск : ИрГУПС, 2015. — 123 с. — Текст : непосредственный.											473
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)												
	Библиографическое описание											Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.3.1	Рябченко, Н.Л. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.40 Теория вероятностей и математическая статистика по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, специализации Грузовые вагоны, Электрический транспорт железных дорог / Н.Л. Рябченко; Иркут. гос. ун-т путей сообщ. – Иркутск: ИрГУПС, 2025. – 16 с. - Текст : электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_66144_1329_2025_1_signed.pdf											Онлайн

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы	
6.3.1 Базовое программное обеспечение	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	Не предусмотрено
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Не предусмотрены
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к</p>

	<p>следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины</p>
<p>Лабораторная работа</p>	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Обучение по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации**

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
4 семестр				
1.0	Раздел 1. Элементы комбинаторики			
1.1	Текущий контроль	Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки с повторениями и без повторений. Диаграммы Эйлера-Венна	ОПК-1.5 УК-1.1	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
2.0	Раздел 2. Случайные события			
2.1	Текущий контроль	Случайные события. Алгебра событий, классификация событий	ОПК-1.5 УК-1.1	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
2.2	Текущий контроль	Различные подходы к определению вероятности события: частота события, классическое и статистическое определение вероятности, геометрическая вероятность	ОПК-1.5 УК-1.1	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
2.3	Текущий контроль	Условная вероятность, теорема умножения, теорема сложения. Формула полной вероятности. Формулы Байеса	ОПК-1.5 УК-1.1	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
2.4	Текущий контроль	Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли	ОПК-1.5 УК-1.1	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
3.0	Раздел 3. Случайные величины			
3.1	Текущий контроль	Случайные величины. Формы законов распределения дискретной и непрерывной случайных величин	ОПК-1.5 УК-1.1	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
3.2	Текущий контроль	Основные числовые характеристики случайных величин	ОПК-1.5 УК-1.1	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
3.3	Текущий контроль	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона	ОПК-1.5 УК-1.1	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
3.4	Текущий контроль	Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение	ОПК-1.5 УК-1.1	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
3.5	Текущий контроль	Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева, теоремы Бернулли и Ляпунова. Центральная предельная теорема	ОПК-1.5 УК-1.1	Конспект (письменно)

4.0	Раздел 4. Математическая статистика			
4.1	Текущий контроль	Математическая статистика. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки	ОПК-1.5 УК-1.1	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
4.2	Текущий контроль	Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке, методы их определения	ОПК-1.5 УК-1.1	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
4.3	Текущий контроль	Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона	ОПК-1.5 УК-1.1	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
	Промежуточная аттестация		ОПК-1.5 УК-1.1	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2 курс, сессия зима				
1.0	Раздел 1. Элементы комбинаторики.			
1.1	Текущий контроль	Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки с повторениями и без повторений. Диаграммы Эйлера-Венна	ОПК-1.5 УК-1.1	Собеседование (устно)
2.0	Раздел 2. Случайные события.			
2.1	Текущий контроль	Случайные события. Алгебра событий, классификация событий	ОПК-1.5 УК-1.1	Собеседование (устно)
2.2	Текущий контроль	Различные подходы к определению вероятности события: частота события, классическое и статистическое определение вероятности, геометрическая вероятность	ОПК-1.5 УК-1.1	Собеседование (устно)
2.3	Текущий контроль	Условная вероятность, теорема умножения, теорема сложения. Формула полной вероятности. Формулы Байеса	ОПК-1.5 УК-1.1	Собеседование (устно)
2.4	Текущий контроль	Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли	ОПК-1.5 УК-1.1	Собеседование (устно)
3.0	Раздел 3. Случайные величины.			
3.1	Текущий контроль	Случайные величины. Формы законов распределения дискретной и непрерывной случайных величин	ОПК-1.5 УК-1.1	Собеседование (устно)
3.2	Текущий контроль	Основные числовые характеристики случайных величин	ОПК-1.5 УК-1.1	Собеседование (устно)

3.3	Текущий контроль	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона	ОПК-1.5 УК-1.1	Собеседование (устно)
3.4	Текущий контроль	Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение	ОПК-1.5 УК-1.1	Собеседование (устно)
3.5	Текущий контроль	Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева, теоремы Бернулли и Ляпунова. Центральная предельная теорема	ОПК-1.5 УК-1.1	Конспект (письменно)
4.0	Раздел 4. Математическая статистика.			
4.1	Текущий контроль	Математическая статистика. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки	ОПК-1.5 УК-1.1	Собеседование (устно)
4.2	Текущий контроль	Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке, методы их определения	ОПК-1.5 УК-1.1	Собеседование (устно)
4.3	Текущий контроль	Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона	ОПК-1.5 УК-1.1	Собеседование (устно)
2 курс, сессия летняя				
	Промежуточная аттестация		ОПК-1.5 УК-1.1	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	Разноуровневые задачи (задания)	Различают задачи: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня
3	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения
------------------	---------------------	------------------

			компетенции
«отлично»		Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	«зачтено»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ

«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Разноуровневые задачи (задания)

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»		Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»		Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа.

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

«неудовлетворительно»	«не зачтено»	<p>Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок.</p> <p>Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно</p>
-----------------------	--------------	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки с повторениями и без повторений. Диаграммы Эйлера-Венна»

Студенту необходимо сдать три экзамена на протяжении семи дней. Сколькими способами это можно сделать? Сколькими способами можно разместить 100 книжек на полке?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Случайные события. Алгебра событий, классификация событий»

Являются ли несовместными следующие события:

Опыт-два выстрела по мишени; события: S_0 -ни одного попадания; S_1 -одно попадание; S_2 -два попадания.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Различные подходы к определению вероятности события: частота события, классическое и статистическое определение вероятности, геометрическая вероятность»

Производится выстрел по вращающейся круговой мишени, в которой закрашены два сектора с углом 30° . Какова вероятность попадания в закрашенную область?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Условная вероятность, теорема умножения, теорема сложения. Формула полной вероятности. Формулы Байеса»

30% изделий, поступающих в магазин, изготовлено в ателье №1, остальные изготовлены на швейных фабриках. Вероятность быть изделием высокого качества для изделия, изготовленного в ателье, равна 0.9, для остальных 0.8. Какова вероятность, что купленное изделие отличного качества изготовлено в ателье №1?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли»

Через сортировочную горку в сутки проходит 6000 вагонов. Частота появления вагонов назначения №1 равна 0.2. Сколько вагонов назначения №1 в сутки проходит в среднем через сортировочную горку?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Случайные величины. Формы законов распределения дискретной и непрерывной случайных величин»

Вероятность того, что студент сдаст экзамен в сессию по дисциплинам А и Б равен

соответственно 0.7 и 0.9. Составить закон распределения числа экзаменов, которые сдаст студент.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Основные числовые характеристики случайных величин»

Передается 5 сообщений по каналу связи. Каждое сообщение с вероятностью 0.3, независимо от других, искажается. X - С. В. Число искаженных сообщений. Построить ее ряд распределения. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, непосредственно по ряду распределения и сравнить с формулами. Найти вероятность того, что будет искажено не менее двух сообщений.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Биномиальное распределение. Распределение Пуассона»

Книга в 1000 страниц имеет 100 опечаток. Какова вероятность того, что на случайно выбранной странице не менее 4-х опечаток.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение»

Определить вероятность того, что нормально распределенная величина X при четырех испытаниях ровно 2 раза примет значение в интервале от 158 до 168, если известно, что $a = 168$, $b = 5,5$.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Математическая статистика. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки»

В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения: $s_1=2, s_2=5, s_3=7, s_4=1, s_5=10, s_6=5, s_7=9, s_8=6, s_9=8, s_{10}=6, s_{11}=12, s_{12}=3, s_{13}=7, s_{14}=6, s_{15}=8, s_{16}=3, s_{17}=8, s_{18}=10, s_{19}=6, s_{20}=7, s_{21}=3, s_{22}=9, s_{23}=4, s_{24}=5, s_{25}=6$. Требуется: составить таблицу, устанавливающую зависимость между значениями случайной величины и ее частотами; построить статистическое распределение.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке, методы их определения»

В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения: $s_1=16, s_2=17, s_3=9, s_4=13, s_5=21, s_6=11, s_7=7, s_8=7, s_9=19, s_{10}=5, s_{11}=17, s_{12}=5, s_{13}=20, s_{14}=18, s_{15}=11, s_{16}=4, s_{17}=6, s_{18}=22, s_{19}=21, s_{20}=15, s_{21}=15, s_{22}=23, s_{23}=19, s_{24}=25, s_{25}=1$. Требуется: составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;25)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины, построить гистограмму относительных частот.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона»

Дан статистический ряд распределения некоторого случайного признака X :

X	15	20	25	30	35	40	45	50	55
n	6	13	38	74	106	85	30	10	4

Выдвинуть гипотезу о распределении признака X , проверить ее с помощью критерия Пирсона. С надежностью 0.95 указать доверительный интервал для математического ожидания распределения.

3.2 Типовые контрольные задания для решения разноуровневых задач (заданий)

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для решения разноуровневых задач.

Образец заданий для решения разноуровневых задач

«Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки с повторениями и

без повторений. Диаграммы Эйлера-Венна»

1. Сколькими способами можно сделать флаг из трёх горизонтальных полос различных цветов, если есть материя пяти различных цветов?
2. Сколькими способами из колоды в 52 карты можно вынуть 10 карт?
3. На сортировочной станции стоит группа из пяти вагонов пяти назначений. Сколько возможностей разместить по этим назначениям вагоны?
4. На первой двух параллельных прямых лежат 15 точек, на второй 21. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Случайные события. Алгебра событий, классификация событий»

«Различные подходы к определению вероятности события: частота события, классическое и статистическое определение вероятности, геометрическая вероятность»

1. Образуют ли полную группу следующие группы событий:
Опыт – бросание монеты; события: A_1 -появление герба; A_2 -появление цифры.
2. Являются ли несовместными следующие события:
Опыт – два выстрела по мишени; события: C_0 -ни одного попадания; C_1 -одно попадание; C_2 -два попадания.
3. Являются ли равновероятными следующие события:
Опыт – выстрел по мишени; события: C_1 -попадание; C_2 -промах.
4. Проведено два выстрела по мишени. Указать все элементарные исходы, образующие полную группу событий.
5. По мишени производится три выстрела. Рассматриваются события A_i - попадание при i -м выстреле. Представить в виде суммы, произведения или суммы и произведения событий A_i и \bar{A}_i следующие события: А-все три попадания, В-все три промаха, С-хотя бы одно попадание, D-хотя бы один промах, Е-не менее двух попаданий, F-не больше одного попадания.
6. Пусть внутри квадрата выбирается точка и событие А состоит в попадании этой точки меньше круг, В попадание в больший круг. Изобразить: а) $A+B$, б) AB , в) \bar{A} , г) \bar{B} , д) $A\bar{B}$, е) $B\bar{A}$

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Условная вероятность, теорема умножения, теорема сложения. Формула полной вероятности. Формулы Байеса»

1. В урне 7 белых и 5 красных шаров. Какова вероятность того, что среди наудачу вынутых 6 шаров будет 4 белых и 2 красных?
2. Три стрелка сделали по одному выстрелу в мишень. Какова вероятность того, что в мишень попали ровно две пули, если вероятность попадания каждым стрелком соответственно равна 0.5, 0.7, 0.8?
3. 30% изделий, поступающих в магазин, изготовлено в ателье №1, остальные изготовлены на швейных фабриках. Вероятность быть изделием высокого качества для изделия, изготовленного в ателье, равна 0.9, для остальных 0.8. Какова вероятность, что купленное изделие отличного качества изготовлено в ателье №1?
4. Через сортировочную горку в сутки проходит 6000 вагонов. Частота появления вагонов назначения №1 равна 0.2. Сколько вагонов назначения №1 в сутки проходит в среднем через сортировочную горку?
5. Производится выстрел по вращающейся круговой мишени, в которой закрашены два сектора с углом 30° . Какова вероятность попадания в закрашенную область?

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли»

1. В партии из 15 изделий 12 стандартны. Какова вероятность того, что:
а) одна наудачу выбранная деталь стандартна?
б) из двух наудачу взятых деталей одна стандартна, другая нестандартна?

2. В блоке содержится 24 лампы, одна отказала. Неисправность отыскивается поочередной заменой. Найти вероятность того, что неисправность будет устранена не более чем при первых трех попытках.
 3. С первого автомата поступает на сборку 80% деталей, со второго – 20%. На первом автомате брак составляет 1%, на втором – 4%. Найти вероятность того, что:
 - а) наудачу взятая деталь стандартна;
 - б) бракованная деталь с первого автомата.
 4. В магазин вошло 6 покупателей. Найти вероятность того, что:
 - а) 4 из них совершат покупки;
 - б) не менее 4-х совершат покупки.
- Если вероятность совершить покупку для каждого из них равна 0,2.

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Случайные величины. Формы законов распределения дискретной и непрерывной случайных величин»

«Основные числовые характеристики случайных величин»

1. В денежной лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 50 р. и 10 выигрышей по 1 р. Найти закон распределения случайной величины X – стоимости возможного выигрыша для владельца одного лотерейного билета.
2. ДСВ X – число очков, выпавших при бросании игральной кости. Построить ее функцию распределения.
3. По многолетним статистическим данным известно, что вероятность рождения мальчика 0.515. Составить закон распределения $C. В. X$ – число мальчиков в семье, где 4 ребенка. Найти математическое ожидание, дисперсию, моду.
4. В билете три задачи. Вероятность правильного решения 1 задачи 0.9, 2 - 0.8, 3 – 0.7. Составить закон распределения числа правильно решенных задач в билете и вычислить основные характеристики.

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Биномиальное распределение. Распределение Пуассона»

1. Книга в 1000 страниц имеет 100 опечаток. Какова вероятность того, что на случайно выбранной странице не менее 4-х опечаток.
2. Из орудия производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания в цель 0.6. Найти вероятность, что попадание произойдет на третьем выстреле.
3. Производится бросание игральной кости до первого выпадения 6 очков. Найти вероятность того, что первое выпадение шести очков произойдет при втором бросании игральной кости.
4. В парк приема станции прибывает ежедневно 5000 вагонов. Вероятность нахождения среди них неисправного вагона 0.002. Какова вероятность того, что в данные сутки будет обнаружено более трех неисправных вагонов. Построить закон распределения, найти основные характеристики.
5. В транзитный парк сортировочной станции поступают поезда с интенсивностью 2 поезда в час. Каждый из них в среднем простаивает в парке 1 час. Определить вероятность приема поездов в парк без задержки, если в нем имеется 4 пути, а $C. В.$ - число поступающих поездов подчинено закону Пуассона.

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение»

1. Дана непрерывная случайная величина X :

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ cx^3, & 0 < x \leq 0,5 \\ 1, & x > 0,5 \end{cases}$$

- Найти: а) коэффициент «с»;
б) функцию плотности вероятности $f(x)$;
в) параметры распределения;

- г) вероятность того, что X примет значение больше 0.3;
 д) построить графики $f(x)$ и $F(x)$.
2. Время работы элемента распределено по показательному закону с математическим ожиданием 200 ч. Найти вероятность того, что хотя бы один из трех элементов проработает не менее 300 часов и среднеквадратическое отклонение.
 3. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0.7. Найти ряд распределения числа попаданий при 5 выстрелах и характеристики распределения.
 4. Диаметр шариков, изготовленных автоматом, нормально распределен с $a = 3$ (мм), $b = 0,2$ (мм). Какова вероятность того, что диаметр наудачу взятого шарика отличается от « a » на величину не более 0.3 мм.

Образец заданий для решения разноуровневых задач

«Математическая статистика. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки»

«Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке, методы их определения»

1. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения: $s_1=16, s_2=17, s_3=9, s_4=13, s_5=21, s_6=11, s_7=7, s_8=7, s_9=19, s_{10}=5, s_{11}=17, s_{12}=5, s_{13}=20, s_{14}=18, s_{15}=11, s_{16}=4, s_{17}=6, s_{18}=22, s_{19}=21, s_{20}=15, s_{21}=15, s_{22}=23, s_{23}=19, s_{24}=25, s_{25}=1$. Требуется: составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;25)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины, построить гистограмму относительных частот.
2. Дано статистическое распределение:

X	11	12	13	14
W	0.4	0.1	0.3	0.2

Найти статистическую функцию распределения и построить ее график.

4. Найти среднее значение, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины, заданной распределением:

X	13.8	13.9	14	14.1	14.2
n	4	3	7	6	5

6. Выровнять опытные данные, применив закон распределения с равномерной плотностью:

I	(0;10)	(10;20)	(20;30)	(30;40)	(40;50)	(50;60)
n	11	14	15	10	14	16

Образец заданий для решения разноуровневых задач

«Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона»

1. При обследовании времени формирования 107 составов на станции получен следующий ряд:

Время	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27	27-30	30-33
w	0	0.065	0.169	0.234	0.234	0.158	0.075	0.065	0

Определить среднее значение, дисперсию и подобрать теоретическое распределение, проверить гипотезу пользуясь критерием Пирсона.

3.3 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов

«Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева, теоремы Бернулли и Ляпунова.

Центральная предельная теорема»

1. «Закон больших чисел. Центральная предельная теорема».

Учебная литература: Гмурман В.Е.. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие. М.: Высш. шк., 2003.

3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.5 УК-1.1	Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки с повторениями и без повторений. Диаграммы Эйлера-Венна	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.5 УК-1.1	Случайные события. Алгебра событий, классификация событий	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.5 УК-1.1	Различные подходы к определению вероятности события: частота события, классическое и статистическое определение вероятности, геометрическая вероятность	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.5 УК-1.1	Условная вероятность, теорема умножения, теорема сложения. Формула полной вероятности. Формулы Байеса	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.5 УК-1.1	Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.5 УК-1.1	Случайные величины. Формы законов распределения дискретной и непрерывной случайных величин	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.5 УК-1.1	Основные числовые характеристики случайных величин	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.5 УК-1.1	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ

			4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.5 УК-1.1	Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.5 УК-1.1	Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева, теоремы Бернулли и Ляпунова. Центральная предельная теорема	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.5 УК-1.1	Математическая статистика. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.5 УК-1.1	Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке, методы их определения	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-1.5 УК-1.1	Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Итого	156 – ОТЗ 156 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Тестовые задания для оценки знаний

1. Выберите правильные ответы.

Число сочетаний из n элементов по m вычисляет по формуле

A) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ B) $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$ C) $C_m^n = \frac{n(n-1)\dots(n-m+1)}{m!}$ D) $C_n^m = n^m$ E) $C_n^m = C_{n+m-1}^m$

2. Выберите правильный ответ.

Бросили монету и игральную кость. События:

$A = \{\text{выпал «герб»}\}$; $B = \{\text{выпало чётное число очков}\}$. Верные утверждения:

A) события A и B несовместны и независимы B) события A и B совместны и зависимы

- С) события A и B несовместны и зависимы D) событие $A + B$ – достоверное событие
 E) события A и B совместны и независимы

3. Выберите правильный ответ.

Событие C , наступающее тогда и только тогда, когда наступает хотя бы одно из событий A или B , называется

- A) произведением A и B B) суммой событий A и B
 C) полной группой событий D) разностью событий A и B

4. Выберите правильный ответ.

Пусть $\phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ – локальная функция Лапласа. Известно, что $\phi(2)=0.054$. Тогда $\phi(-2)$ равно

- A) -0.054 B) 0.054 C) 0 D) 1 E) 0.5

5. Дополните.

Частота следования пассажирских поездов через станцию равна 0.2. В среднем в течение суток через станцию проходит 20 пассажирских поездов. Количество поездов, проходящих через станцию в течение суток, равно _____.

6. Выберите правильные ответы.

Партия из 10 деталей содержит 8 нестандартных деталей. Наудачу отобраны 2 детали. Случайная величина $X = \{\text{число стандартных деталей среди отобранных деталей}\}$. Тогда вероятность $P\{X = 1\}$ равна

- A) 16/45 B) 1/45 C) 28/45 D) 7/8

7. Выберите правильный ответ.

События называются _____, если появление одного из них исключает появление других событий в одном и том же опыте.

- A) несовместными B) совместными C) независимыми D) зависимыми
 E) равновероятными F) полной группой событий G) полной группой случаев

8. Выберите правильные ответы.

Дискретная случайная величина

- A) частота попаданий при трех выстрелах
 B) число дефектных изделий в партии из n штук
 C) число вызовов, поступающих на телефонную станцию в течение суток
 D) число выстрелов до первого попадания в цель
 E) случайное отклонение по дальности точки падения снаряда от цели

Тестовые задания для оценки умений

9. Дополните

Ряд распределения случайной величины имеет вид

x_i	1	2	3	4	5
-------	---	---	---	---	---

p_i	0,3	0,3	0,2	p_4	0,1
-------	-----	-----	-----	-------	-----

Вероятность $p_4 =$ _____

10. Выберите правильный ответ.

В партии из 50 случайно отобранных деталей 8 % нестандартных. Среднее число нестандартных деталей равно

- A) 4 B) 8 C) 5 D) 12 E) 2

11. Выберите правильный ответ.

В магазине 8 продавцов, из них 5 женщин. В смену занято 3 продавца. Вероятность того, что в наудачу выбранную смену среди продавцов будет 2 женщины и 1 мужчина, равна

- A) $\frac{5}{28}$ B) $\frac{C_5^3}{C_8^3}$ C) $\frac{15}{28}$ D) $\frac{8}{3}$ E) $\frac{1}{4^3}$

12. Выберите правильный ответ.

Выберите правильные ответы

Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = 2x$ в интервале $(0; 1)$ и $f(x) = 0$ вне этого интервала. Тогда математическое ожидание величины X равно

- A) 2/3 B) 1/2 C) 1/3 D) 4/3 E) 3/2

13. Выберите правильный ответ.

Вероятность того, что цель поражена при одном выстреле первым стрелком равна 0.61, вторым стрелком – 0.55. Вероятность того, что хотя бы один стрелок промахнется, равна

- A) 0.6253 B) 0.5251 C) 0.6645 D) 0.9357

14. Выберите правильный ответ.

Вероятность поступления вагонов с каждым поездом для грузового двора 0,3. Вероятность того, что во взятых трёх составах, только в двух есть вагоны для грузового двора, равна

- A) 0,189 B) 0,441 C) 0,3 D) 0,6 E) 0,7

15. Выберите правильный ответ.

Двумерная дискретная случайная величина задана таблицей

$X \backslash Y$	-2	0	2
0	4β	0	5β
2	2β	5β	0
4	β	3β	2β

Значение параметра β равно

- A) 1/25 B) 0, 04 C) 0,1 D) 1/20 E) 0,05 F) 1/10

16. На сортировочную станцию прибывают полувагоны, платформы, крытые вагоны с вероятностями 0,35, 0,4, 0,25 соответственно. При осмотре их в парке приёма установлено, что вероятность неисправности полувагона 0,015, платформы – 0,01, крытого вагона – 0,02.

16.1. Выберите правильный ответ.

Вероятность того, что случайно отобранный вагон будет неисправен, равна

- A) 0,01425 B) 57/4 000 C) 0,1425 D) 57/400 E) 17/4 000

16.2. Выберите правильные ответы.

Вероятность того, что будет неисправен полувагон, равна

- A) $\approx 0,4674$ B) 7/19 C) 0,4 D) $\approx 0,3684$ E) 20/57

17. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -2, \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{2} & \text{при } -2 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

17.1. Выберите правильный ответ.

Дисперсия непрерывной случайной величины X равна

- A) 4/3 B) 1/3 C) 2/3 D) 1/2 E) 3/2

17.2. Дополните.

Используя правило «трех сигма», вычислите интервал, в который с вероятностью 0,0027 будут попадать все возможные значения случайной величины X : _____.

18. В магазине за день продано 45 пар мужской обуви следующих размеров:

38 43 40 42 44 41 40 37 42 39 41 43 40 42 38 41 40 42 41 39 41 39 42
41 38 41 42 43 40 42 39 40 41 42 44 40 43 40 41 39 41 43 42 41 41.

18.1. Выберите правильный ответ.

Установить тип количественного признака X – размер мужской обуви.

- A) дискретный B) непрерывный

18.2. Выполните задание (предварительно постройте статистическое распределение выборки количественного признака X и изобразите графически статистическое распределение).

Выдвиньте гипотезу о законе распределения количественного признака X – размер мужской обуви: _____.

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

Раздел 1. Элементы комбинаторики

1.1 Предмет теории вероятностей. Элементы комбинаторики. Булева алгебра

Раздел 2. Случайные события

2.1. Случайные события: определение, классификация, действия над случайными. Алгебра событий и ее основные законы.

2.2. Различные подходы к определению вероятности событий. Частота событий. Классическое, статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Свойства вероятности.

2.3. Совместные и несовместные события. Теоремы сложения вероятностей.

- 2.4. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения.
- 2.5. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
- 2.6. Вероятность появления хотя бы одного события.
- 2.7. Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли: формула Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Свойства функций Гаусса и Лапласа.
- 2.8. Наивероятнейшее число наступления событий.

Раздел 3. Случайные величины

- 3.1. Случайные величины (СВ) дискретные и непрерывные. Формы закона распределения дискретной случайной величины (ДСВ): ряд и многоугольник распределения, функция распределения, аналитическое задание. Формы закона распределения непрерывной случайной величины (НСВ): функции и плотность распределения, их смысл, свойства.
- 3.2. Основные числовые характеристики СВ: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия. Их свойства, вычислительные формулы, статистический и механический смысл. Вероятность СВ принять конкретное значение и попасть в интервал.
- 3.3. Классические законы распределения ДСВ: биномиальный, Пуассона (закон редких явлений) геометрическое и гипергеометрическое распределение. Их основные характеристики. Примеры задач, приводящих к указанным распределениям.
- 3.4. Законы распределения НСВ: равномерное, показательное распределение, нормальный закон распределения. Основные характеристики. Сфера применимости указанных законов.
- 3.5. Вероятность попадания нормально распределенной СВ в заданный интервал. Правило трех сигм.

Раздел 4. Математическая статистика

- 4.1. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон и гистограмма.
- 4.2. Числовые характеристики: среднее значение, разброс; методы их расчета. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки.
- 4.3. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. Несмещенность, состоятельность, эффективность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
- 4.4. Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной случайной величины.
- 4.5. Статистическая проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода.
- 4.6. Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о виде закона распределения

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

1. В партии из 10 деталей 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди шести взятых наудачу деталей 4 стандартных.
2. Отдел технического контроля обнаружил 3 нестандартных детали в партии из 80 случайно отобранных деталей. Определить относительную частоту появления нестандартных деталей.
3. На плоскости начерчены две концентрические окружности, радиусы которых 5 и 10 см соответственно. Найти вероятность того, что точка, брошенная наудачу в большой круг, попадает в кольцо, образованное построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в плоскую фигуру пропорциональна площади этой фигуры и не зависит от ее расположения относительно большого круга.
3. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на 3 области. Вероятность попадания в первую область равна 0.45, во вторую - 0.35. Найти вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадет либо в первую, либо во вторую область.

4. В урне 5 белых, 4 черных и 3 синих шара. Каждое испытание состоит в том, что наудачу извлекают один шар, не возвращая его обратно. Найти вероятность того, что при первом испытании появится белый шар (событие А), при втором - черный (событие В) и при третьем - синий (событие С).
5. Вероятности попадания в цель при стрельбе из трех орудий таковы: $p_1 = 0,8$; $p_2 = 0,7$; $p_3 = 0,9$. Найти вероятность хотя бы одного попадания (события А) при одном залпе из всех орудий.
6. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартна, равна 0.8, а второго - 0.9. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь (из наудачу взятого набора) - стандартная.
7. Детали, изготавливаемые цехом завода, попадают для проверки их на стандартность к одному из двух контролеров. Вероятность того, что деталь попадает к первому контролеру, равна 0.6, а ко второму - 0.4. Вероятность того, что годная деталь будет признана стандартной первым контролером, равна 0.94, а вторым - 0.98. Годная деталь при проверке была признана стандартной. Найти вероятность того, что эту деталь проверил первый контролер.
8. Вероятность того, что расход электроэнергии в продолжение одних суток не превысит установленной нормы, равна $p = 0.75$. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не превысит нормы.
9. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле $p = 0.75$. Найти вероятность того, что при 10 выстрелах стрелок поразит мишень 8 раз.
10. Вероятность того, что деталь не прошла проверку ОТК, равна $p = 0.2$. Найти вероятность того, что среди 400 случайно отработанных деталей окажется непроверенных от 70 до 100 деталей.
11. Вероятность того, что деталь не стандартна, $p = 0.1$. Найти вероятность того, что среди случайно отработанных 400 деталей относительная частота появления нестандартных деталей отклонится от вероятности $p = 0.1$ по абсолютной величине не более чем на 0.03.
12. Найти математическое ожидание, дисперсию случайной величины X , зная закон ее распределения

X	3	5	2
p	0.1	0.6	0.3

13. Дискретная случайная величина X задана таблицей распределения

X	1	4	8
p	0.3	0.1	0.6

Найти функцию распределения и вычертить ее график.

3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Вычислить z^8 , если $z = 1 + i$.
2. Вычислить: $\sqrt{1+i}$, $\left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}\right) \cdot (1+i)^6$.
3. Является ли матрица B неособенной? Если да, то найти обратную матрицу.

$$B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & -4 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

4. Написать каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(2, -3, -4)$ параллельно прямой $\begin{cases} x + y - z + 2 = 0, \\ x - y + 2z - 1 = 0. \end{cases}$

5. Выяснить тип линии $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$ и построить.
6. Выяснить тип линии $x^2 + 4y^2 - 6x + 8y = 3$ и построить.
7. Исследовать на непрерывность и найти точки разрыва функций $y = \frac{\operatorname{tg} x}{x}$.
8. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 2} (3 - x)^{\frac{1}{2(x-2)}}$, $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 - 4}}{2x - 4}$.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Разноуровневая задача (задание)	Выполнение разноуровневых задач (заданий), предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Во время выполнения задач (заданий) разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
---	------------------

Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец билета для проведения промежуточной аттестации в форме зачета
(заочная форма обучения)

	Билет к зачету № 1 по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»	Утверждаю: Заведующий кафедрой «Математика» ИрГУПС _____										
<p>1. Случайные события. Алгебра событий, классификация событий.</p> <p>2. Вероятность выигрыша по лотерейному билету будет $p = 0,3$. Имеется 4 билета. Определить вероятности всех возможных исходов для владельца этих билетов: а) ни один билет не выиграет; б) выиграет один билет; в) два билета выиграют; г) 3 билета выиграют; д) 4 билета выиграют.</p> <p>3. Вероятность безотказной работы элемента распределена по показательному закону $f(x) = 0,02e^{-0,02t}$ ($t > 0$). Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 50-ти часов.</p> <p>4. Дан закон распределения дискретной случайной величины X:</p> <table border="1" data-bbox="604 1471 1157 1574" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0.2</td> <td>0.1</td> <td>p_3</td> <td>0.3</td> </tr> </table> <p>Найти: 1) значение вероятности p_3, соответствующее значению x_3 ;</p> <p>2) $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$;</p> <p>3) функцию распределения $F(x)$; построить ее график. Построить многоугольник распределения случайной величины X.</p>			x_i	1	3	6	8	p_i	0.2	0.1	p_3	0.3
x_i	1	3	6	8								
p_i	0.2	0.1	p_3	0.3								