

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора

от «08» мая 2020 №266-1

Б1.В.ДВ.05.01 Теория вероятностей и математическая статистика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки – 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки – Мехатронные системы на транспорте

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – кафедра «Математика»

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 72

зачет – 4

Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

Семестр	4	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	36	36
– лекции	18	18
– практические (семинарские)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
<i>Экзамен</i>		
Итого	72	72

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



1.1 Цели освоения дисциплины (модуля)	
1	Целью освоения учебной дисциплины "Теория вероятности и математическая статистика" является формирование представлений о методах, моделях и приёмах, позволяющих описывать явления и процессы, протекающие в условиях стохастической неопределённости, формирование математической культуры студента.
2	Формирование математической культуры студента.
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)	
1	Задачами освоения дисциплины является изложение основ теории вероятностей, изучение классических и специальных законов распределения случайных величин, создание представлений о практических применениях теории вероятностей и теории случайных процессов.
2	Научить студентов основам статистического моделирования, методам обработки и анализа статистических данных.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
1	<p>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 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 психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли
2	<p>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

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплине предшествуют дисциплины «Математика», «Информатика». Необходимыми условиями для освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются знания фундаментальных положений линейной алгебры и математического анализа.
2	Необходимые умения: вычислять пределы; дифференцировать, интегрировать, исследовать на экстремумы функции нескольких переменных; выполнять действия над матрицами, знать матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений; работать со сложными таблицами; уверенно работать на калькуляторе.
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых изучение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
1	Теория надежности
2	Теория информации
3	Теория оптимизации
4	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

**3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

ПК-2 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	законы алгебры случайных событий, основы статистического метода исследования явлений
Уметь	решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам, в том числе с использованием компьютерных математических программ, графически иллюстрировать решение
Владеть	различными методами определения вероятности события, навыками обработки статистических данных
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	разновидности случайных величин и их характеристики, суть закона больших чисел, математический аппарат обработки статистических данных
Уметь	вычислять числовые характеристики случайных величин, пользоваться методом доверительных интервалов, выдвигать и проверять простейшие статистические гипотезы, доказывать математические утверждения предметной области, выделять главные смысловые аспекты в доказательстве, строить простые математические модели, оценивать достоверность полученного решения
Владеть	графическим, табличным и аналитическим методами представления распределений случайных величин, методами принятия рациональных решений на основе обработки имеющейся статистической информации
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и методы теории вероятностей, теории случайных процессов и математической статистики, необходимые для построения моделей при решении профессиональных задач принятия решений
Уметь	использовать схемы расчета вероятностей случайных событий, производить расчет вероятностных характеристик при анализе и синтезе реальных систем, оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод решения
Владеть	методами статистического оценивания, статистических гипотез, корреляционного и регрессионного анализа

ПК-4: Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск.

Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Знать частично приемы абстрактного мышления, основные принципы и методы сбора, обработки и анализа статистических данных
Уметь	Уметь частично использовать основные принципы и методы сбора, обработки и анализа статистических данных при решении профессиональных задач.
Владеть	Владеть частично абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Знать основные определения, понятия и символику, основные вероятностные и статистические методы, применяемые для решения задач
Уметь	Уметь в основном использовать основные принципы и методы анализа и синтеза в решении профессиональных задач
Владеть	Владеть в основном абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Знать в полном объеме основные приемы абстрактного мышления, основные принципы анализа и синтеза
Уметь	Уметь в полной мере использовать основные принципы и методы анализа и синтеза в

	решении профессиональных задач
Владеть	Владеть в полной мере абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

Знать	
1	основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики; основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин и их параметры; числовые характеристики случайных величин и методы их нахождения; суть закона больших чисел; основные понятия, связанные со случайными процессами; методы обработки результатов статистических наблюдений и проверки статистических гипотез
2	суть закона больших чисел; основные понятия, связанные со случайными процессами; методы обработки результатов статистических наблюдений и проверки статистических гипотез
Уметь	
1	решать типичные задачи с использованием основных теорем теории вероятностей; составлять закон распределения дискретной случайной величины, находить числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин; решать задачи на применение наиболее распространенных законов распределения случайных величин; находить характеристики случайных функций; применять аппарат цепей Маркова к описанию случайных процессов; получать графическое изображение вариационных рядов; обрабатывать статистические данные с использованием точечных и интервальных оценок; выдвигать и проверять простейшие статистические гипотезы
2	проводить корреляционно-регрессионный анализ данных; применять математико-статистические методы исследования при решении прикладных задач
Владеть	
1	графическими, табличными и аналитическими методами представления информации; методов вычисления вероятностных характеристик случайных величин, определения параметров законов распределения случайных величин и нахождения их числовых характеристик; методами статистического оценивания, статистических гипотез, корреляционного и регрессионного анализа
2	

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Случайные события				
1.1	№ 1. Основные подходы к определению вероятности. Классическое определение вероятности. Комбинаторика. Геометрическое определение вероятности. /Лек/	4	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4
1.2	№ 1. Алгебра событий. Вероятность суммы событий. Зависимость событий.	4	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3

	Условные вероятности. Вероятность произведения событий. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Контрольная работа: «случайные события» /Пр/				Л2.5 Э2 Э3 Э4
1.3	проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий по лекции №1, подготовка к семинарскому занятию №1, подготовка к текущему контролю, самостоятельная работа с литературой /Ср/	4	5	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 2. Случайные величины, их числовые характеристики и законы распределения				
2.1	№ 2. Разновидности случайных величин. Распределение вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения, формула Бернулли. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение /Лек/	4	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	№ 2. Функция распределения. Непрерывные случайные величины, плотность вероятности, вероятность попадания в интервал. Равномерное распределение. Показательное распределение, функция надёжности. /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.5 Э2 Э3 Э4
2.3	№ 3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Свойства числовых характеристик. /Лек/	4	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э2 Э4 Э5
2.4	№ 3. Начальные и центральные моменты. Числовые характеристики различных распределений: биномиального, пуассоновского, равномерного, показательного. Контрольная работа «Случайные величины» /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э2 Э3 Э4
2.5	№4. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Правило трёх сигма. /Лек/	4	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4
2.6	проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий по лекции №2, №3, №4, подготовка к семинарскому занятию №2, №3, подготовка к текущему контролю, самостоятельная работа с литературой /Ср/	4	10	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
	Раздел 3. Системы случайных величин				
3.1	№5 Системы дискретных случайных величин. Закон распределения системы и условные законы распределения. Условные математические ожидания и функции регрессии. /Лек/	4	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.5 Э2 Э3 Э4
3.2	№ 4. Корреляционный момент, коэффициент корреляции системы. Понятие о системах непрерывных случайных величин. /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.5 Э2 Э3 Э4
3.3	проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий, подготовка к семинарскому занятию №4, подготовка к текущему контролю, самостоятельная работа с литературой /Ср/	4	5	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 4. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей				

4.1	№ 5. Относительная частота события. Понятие о теореме Бернулли и законе больших чисел. Понятие о центральной предельной теореме. Локальная и интегральная формулы Лапласа. /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.5 Э2 Э3 Э4
4.2	проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий, подготовка к семинарскому занятию №5, подготовка к текущему контролю, самостоятельная работа с литературой, «Теория вероятностей» /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 5. Математическая статистика					
5.1	№7 Математическая статистика. Статистические методы исследования зависимости планирования эксперимента, обработка экспериментальных данных. Генеральная совокупность. /Лек/				Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.3 Э2 Э3
5.2	№8. Выборка. Способы отбора. Статистическое распределение. Точечные статистические оценки. /Лек/	4	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Э2 Э3 Э4
5.3	№6. Интервальная оценка, её точность и надёжность. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения (большая и малая выборки). /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Э2 Э3 Э4
	№7. статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Среднее значение, разброс. /Пр/				
5.4	№9. Понятие статистической гипотезы. Гипотезы о генеральной средней нормального распределения, о равенстве двух генеральных средних. /Лек/	4	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.3 Л3.1 Э2 Э3 Э4
5.4	№8. Эмпирические и теоретические частоты, гипотеза о виде распределения, критерий согласия Пирсона. /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.5 Л3.1 Э2 Э3 Э4
5.5	№9. Корреляционно-регрессионный анализ данных. Метод наименьших квадратов. Уравнения регрессии. /Лек/	4	2	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Э2 Э3 Э4
5.6	№9. Итоговое занятие. Обзор материала дисциплины. /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л2.4 Л3.1 Э2 Э3
5.7	проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий по лекции №7, №8, №9, подготовка к семинарскому занятию №7, №8, №9, подготовка к текущему контролю, самостоятельная работа с литературой, выполнение РГР №1 «Математическая статистика» /Ср/	4	12	ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.5 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной

аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1 Учебная литература				
6.1.1 Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л1.1	Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рокосуев А. В.	Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=79333	Флинта, , 2010	100% on-line
Л1.4	Рябушко А.П., Бархагов В.В., Державец В.В., Юреть И.Е.	Индивидуальные задания по высшей математике. Учебное пособие в 4 частях http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=235662	Минск : Высшая школа, 2013	100% online
Л1.3	Гефан Г.Д	Основы математической статистики : учебное пособие	ИрГУПС, 2011	483
Л1.4	Кельберт М.Я., Сухов Ю.М.	Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т. 1. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики: учебник http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69109	МЦНМО, 2010	100% on-line
Л1.5	Гефан Г.Д.	Экономико-математические методы и модели. Ч. 1 : Некоторые методы исследования операций: учебное пособие	ИрГУПС, 2010	450
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л2.1	Лыткина Е.М., Чихачев С.А.	Теория вероятностей: учеб. пособие по дисциплине "Математика", "Теория вероятностей и математическая статистика"	Иркутск: ИрГУПС, 2013	272
Л2.2	Гефан Г.Д.	Марковские процессы и системы массового обслуживания: учебное пособие	ИрГУПС, 2009	184
Л2.3	Лисьев В. П.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=90420	Евразийский открытый институт, 2010	100% on-line
Л2.4	Гефан Г. Д., Ширяева Н. К	Вероятность, случайные процессы, математическая статистика: компьютерный. лаб. практикум	ИрГУПС, 2013	378
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л3.1	Гефан Г.Д.	Статистический метод и основы его применения: Учеб. пособие по математике, статистике и эконометрике	Иркутск: ИрГУПС, 2003	510

ЛЗ.2	Гефан Г.Д.	Вероятностно-статистические методы на примере задач исследования работы железнодорожного транспорта : методическое пособие для проведения деловых игр.	ИрГУПС,	486
ЛЗ.3	О. Д. Толстых, И. П. Медведева	Теория вероятностей (случайные события):: сборник типовых задач	ИрГУПС, 2015	479
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л4.1				
Л4.2	Гефан Г. Д., Ширяева Н. К	Вероятность, случайные процессы, математическая статистика. Компьютерный лабораторный практикум	ИрГУПС, 2013.	Гефан Г. Д., Ширяева Н. К
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	сайт on-line -библиотеки http://edu-lib.net			
Э2	Учебно-методическая документация кафедры «Математика» , размещенная в системе Moodle ИрГУПС http://sdo.irgups.ru/moodle			
Э3	Учебно-методическая документация, размещенная на сайте кафедры «Математика» http://www.irgups.ru/web-edu/~vm/			
Э4	электронная библиотека Университета http://www.irgups.ru/htb			
Э5	электронно-библиотечная система «Университетская библиотека on-line» http://www.biblioclub.ru			
Э6	электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://www.e.lanbook.com			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	Windows XP Professional with Service Pack 2, OpenLicense, Количество - 427			
6.3.1.2	Microsoft Office 2010, OpenLicense, Количество - 155			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
2	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.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
--

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
<i>Лекция</i>	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</p> <p>Для лекционной работы требуется отдельная тетрадь. В начале лекции постарайтесь уяснить цель лекции, которую ставит лектор перед собой и вами, запишите за лектором крупные учебные вопросы, которые будут разобраны на лекции. Внимательно слушайте лектора, отмечайте наиболее существенную информацию и кратко записывайте ее в тетрадь. По ходу лекции в своем тексте подчеркивайте или как то иначе выделяйте новые термины, определения и формулы. Вслед за лектором делайте рисунки, рисуйте схемы и таблицы. Если лектор приглашает к дискуссии – участвуйте в ней, если задает вопросы – отвечайте на них. В конце лекции вместе с лектором сделайте выводы и убедитесь, что поставленная цель достигнута. Если на лекции вы не получили ответы на некоторые вопросы – задайте их. Сразу после лекции допишите пропущенные слова в написанных фразах, завершите оформление рисунков, схем и таблиц. Придя домой, прочитайте записанную лекцию, подчеркните наиболее важные фразы, составьте словарь новых терминов. Материал, который вызывает трудности, нужно пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. При этом нужно стараться не заучить материал, а понять его. С этой целью полезно после изучения очередного параграфа или раздела мысленно задать себе вопросы и попробовать ответить на них, а также выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Практическое занятие	<p>Зная тему практического занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно, используя цели, перечень знаний, умений, терминов и учебных вопросов в качестве ориентира. Читайте учебный материал по теме в учебнике, конспекте лекции, руководстве к практическим занятиям. Полезно составить словарь терминов, ответить на контрольные вопросы, составить необходимые таблицы, попытаться дать развернутый ответ на учебные вопросы.</p> <p>Готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы. Для подготовки рекомендуем использовать материал раздела сайта "дистанционное обучение".</p>
Самостоятельная работа	<p>При выполнении самостоятельной работы рекомендуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - записывать ключевые слова и основные термины, - составлять словарь основных понятий, - составлять таблицы, - писать краткие рефераты по изучаемой теме. <p>Следует выполнять рекомендуемые упражнения и задания, решать задачи. Результатом самостоятельной работы должна быть систематизация и структурирование учебного материала по изучаемой теме, включение его в уже имеющуюся у студента систему знаний.</p> <p>После изучения учебного материала необходимо проверить усвоение учебного материала с помощью предлагаемых контрольных вопросов и при необходимости повторить учебный материал.</p>
<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</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине Б1.Б.10
«Теория вероятностей и математическая статистика»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

Б1.Б.10 «Теория вероятностей и математическая статистика»

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Математика»
__.__.20__г., протокол № __.

**1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования
в процессе освоения образовательной программы**

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

ПК-1: способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники

ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-1 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-1	Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	Б1.В.14 Материаловедение и технология конструкционных материалов	3	3
		Б1.В.ДВ.04.01 Интегральные преобразования	3	3
		Б1.В.ДВ.04.02 Операционное исчисление	3	3
		Б1.В.05 Теория дискретных устройств	4	4
		Б1.В.ДВ.13.01 Проектирование управляющих автоматов	4	4
		Б1.В.ДВ.13.02 Контроль и диагностика дискретных систем управления	4	4
		Б1.Б.19 Теория механизмов и машин	5	5
		Б1.В.02 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	5	5
		Б1.Б.17 Моделирование систем и процессов	56	56
		Б1.В.13 Теория автоматического управления	56	56
		Б1.В.ДВ.08.01 Моделирование и исследование транспортных мехатронных систем	6	6
		Б1.В.09 Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств	67	67
		Б1.В.ДВ.07.01 Информационные устройства в транспортной мехатронике	7	7
		Б1.В.ДВ.12.02 Пневмоприводы	7	7
ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Б1.Б.05 Математика	12	12
		Б1.Б.08 Химия	1	1
		Б1.Б.07 Физика	2	2
		Б1.Б.15 Теоретическая механика	23	23
		Б1.Б.18 Соппротивление материалов	3	3
		Б1.В.14 Материаловедение и технология конструкционных материалов	3	3
		Б1.В.ДВ.03.01 Дискретная математика	3	3
		Б1.В.ДВ.04.01 Интегральные преобразования	3	3
		Б1.В.ДВ.04.02 Операционное исчисление	3	3
		Б1.Б.12 Электротехника	4	4
		Б1.В.ДВ.05.01 Теория вероятностей и математическая статистика	4	4
		Б1.Б.19 Теория механизмов и машин	5	5
Б1.В.02 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	5	5		

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-1, ОПК-1

планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-1	Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	1.Случайные события 2. Случайные величины, их числовые характеристики и законы распределения 3. Системы случайных величин. 4. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей 5. Случайные функции 6. Математическая статистика	Минимальный уровень	Знать частично приемы абстрактного мышления, основные принципы и методы сбора, обработки и анализа статистических данных
			Уметь частично использовать основные принципы и методы сбора, обработки анализа статистических данных при решении профессиональных задач.	
			Владеть частично абстрактным мышлением методологией анализа информации и синтез формализованных моделей процессов явлений в профессиональной деятельности	
			Базовый уровень	Знать основные определения, понятия символику, основные вероятностные статистические методы, применяемые для решения задач
			Уметь в основном использовать основные принципы и методы анализа и синтеза при решении профессиональных задач	
			Владеть в основном абстрактным мышлением методологией анализа информации и синтез формализованных моделей процессов явлений в профессиональной деятельности	
			Высокий уровень	Знать в полном объеме основные приемы абстрактного мышления, основные принципы анализа и синтеза
			Уметь в полной мере использовать основные принципы и методы анализа и синтеза при решении профессиональных задач	
			Владеть в полной мере абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений профессиональной деятельности	
ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	1.Случайные события 2. Случайные величины, их числовые характеристики и законы распределения 3. Системы случайных величин. 4. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей 5. Случайные функции	Минимальный уровень	Знать: основные методы и средства самостоятельного получения информации данной предметной области, анализировать и адекватно современному уровню знаний.
			Уметь: воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания научной картины мира.	
			Владеть: основами математической культуры мышления, логикой рассуждений, навыкам получения информации в данной предметной области и за ее пределами	
			Базовый уровень	Знать: основные методы и средства получения и анализа информации в данной предметной области на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук

		6. Математическая статистика		Уметь: углублять знания, уточнять признаки понятий, отделять существенные признаки от несущественных; уточнять границы использования знаний
				Владеть: основами математической культуры мышления, логикой рассуждений, навыками самостоятельного получения и анализа информации в данной предметной области для решения задач, требующих выбора подходящего метода решения
				Знать: основные методы и средства получения и анализа информации в данной предметной области на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
				Уметь: самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности
			Высокий уровень	Владеть: основами математической культуры мышления, логикой рассуждений, навыками самостоятельного получения, анализа и обобщения информации на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)	
II семестр					
1	6	Текущий контроль	Тема: «Случайные события»	ПК-1 ОПК-1	Терминологический диктант (письменно)
2	8	Текущий контроль	Тема: «Случайные события»	ПК-1 ОПК-1	Контрольная работа (письменно)
3	10	Текущий контроль	Тема: «Закон больших чисел. Центральная предельная теорема»	ПК-1 ОПК-1	Конспект (письменно)
4	12,14	Текущий контроль	Тема: «Случайные величины»	ПК-1 ОПК-1	Контрольная работа (письменно)
5	16,18	Текущий контроль	Тема: «Статистическая обработка данных»	ПК-1 ОПК-1	Расчетно-графическая работа (письменно, устно)
	20	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: 1. Случайные события 2. Случайные величины 3. Основы математической статистики	ПК-1 ОПК-1	Собеседование (устно)

**2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций
на различных этапах их формирования, 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/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФС
Текущий контроль успеваемости			
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
3	Задания репродуктивного уровня	Средство, позволяющее оценивать и диагностировать знания фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умения правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенной темы (раздела) дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты заданий репродуктивного уровня темам дисциплины (не менее двух вариантов)
4	Задания реконструктивно го уровня	Средство, позволяющее 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	Комплекты индивидуальных домашних заданий реконструктивно го уровня по темам дисциплины
5	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов дисциплине
6	Терминологический диктант	Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Перечень понятий по темам дисциплины
Промежуточная аттестация			

7	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.	Комплект теоретических вопросов и практических заданий к зачету разделам
---	-------	--	--

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета (в конце второго семестра), а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	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»		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

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Защита расчетно-графической работы письменная и устная:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. Ответил на все дополнительные вопросы на защите
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Обучающийся не способен пояснить полученные результаты. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей

Критерии и шкала оценивания контрольной работы (КР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание КР. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. КР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание КР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении КР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание КР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления КР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания КР, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Критерии и шкала оценивания результатов выполнения заданий репродуктивного уровня

Пять заданий, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
5 баллов	«отлично»
4 балла	«хорошо»
3 балла	«удовлетворительно»
меньше трех баллов	«неудовлетворительно»

Критерии и шкала оценивания результатов выполнения заданий реконструктивного уровня

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями

«хорошо»	Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Критерии и шкала оценивания конспекта

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Критерии и шкала оценивания диктанта по формулам

Одиннадцать формул, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
11 баллов	«отлично»
10 баллов	«хорошо»
9 баллов	«удовлетворительно»
меньше девяти баллов	«неудовлетворительно»

Критерии и шкала оценивания терминологического диктанта

Пять терминов, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
5 баллов	«отлично»
4 балла	«хорошо»
3 балла	«удовлетворительно»
меньше трех баллов	«неудовлетворительно»

3 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

3.1 Типовые контрольные задания по написанию конспекта

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины

1 «Закон больших чисел. Центральная предельная теорема».

Учебная литература: Д.Письменный «конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам»

3.2 Типовые контрольные задания на терминологический диктант

Ниже приведены образцы типовых вариантов ТД по соответствующим темам.

Образец типового варианта терминологического диктанта
по теме «Случайные события»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5.

- 1 Дать определение случайного события.
- 2 Дать определение независимости событий.
- 3 Дать определение совместности событий.
- 4 Дать определение суммы двух событий.
- 5 Дать определение произведения двух событий.

3.3 Типовые задания для проведения контрольных работ

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

Образец типового варианта контрольной работы по теме
«Случайные события»

Предел длительности контроля – 60 минут. Предлагаемое количество заданий – 4.

Вариант № 1

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.

Образец типового варианта контрольной работы по теме
«Случайные величины»

Предел длительности контроля – 60 минут. Предлагаемое количество заданий – 3.

Вариант № 1

1. Дан ряд распределения СВ X :

x	0	1	2	3
P	0,729	0,243	0,027	0,001

Найти: $m_x, D_x, \sigma_x, P(0,5 < x < 2,95)$

2. Дана плотность распределения СВ x : $f(x) = ax^2$, если $0 < x < 1$, вне этого отрезка $f(x) = 0$. Найти коэффициент a , математическое ожидание и дисперсию.
3. Производится один выстрел по мишени. Вероятность попадания равна 0,4. Построить функцию распределения числа попаданий, ее график.

Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме
«Математическая статистика»

- 1 По несгруппированным данным:

1. записать статистический ряд частот и относительных частот (для ДСВ точечный, для НСВ – интервальный. Интервал, в который попадает НСВ, можно расширить и разделить на $m=10,9,8,7$ частей, в зависимости от его длины);
2. построить эмпирическую функцию распределения;
3. построить полигон для ДСВ, гистограмму для НСВ;
4. выдвинуть гипотезу о законе распределения СВ;
5. найти несмещенные точечные оценки параметров распределения;
6. найти доверительные интервалы для математического ожидания, среднеквадратического отклонения (в предположении закона $N(a, \sigma)$) с надежностью $\gamma=0,95, \gamma=0,99$;
7. проверить выдвинутую гипотезу о законе распределения по критерию Пирсона χ^2 при уровне значимости $\alpha = 0,05, \alpha = 0,01$.

Сделать выводы.

Результаты измерения роста (в см) случайно выбранных 100 студентов сведены в ряд

157	155	161.5	160	165.5	159	150	158	166.5	170
175	176.5	166	169	178	167	168	163.5	166.5	159.5
157.5	160.5	166	172	166.5	167.5	177	155	161	168
169	168.5	169	163	164	164.5	162.5	161.5	176	174
170	172	172	171	167	168.5	164.5	166	162.5	164
160.5	158	171.5	173	173	173.5	182	167	166	166
167.5	169.5	167.5	169.5	165	166	163.5	165	163	157
159.5	158.5	175.5	169.5	166.5	177.5	166	163.5	164.5	160
161.5	156	166.5	165	154	162	166	174.5	168	173
169	167.5	166	156	166.5	164	167	165	170.5	173

- 2 В таблице приводятся выборочные данные о площади (X , кв. м) и цене (Y , тыс. долларов) 10-и квартир.

x_i	58	74	36	44	70	52	57	65	37	45
y_i	20	21	12	15	22	18	17	23	14	16

1. Найти выборочный коэффициент корреляции между указанной парой показателей X, Y .
2. Проверить гипотезу о значимости коэффициента корреляции при уровне значимости гипотезы $\alpha = 0.05$.
3. Найти выборочное уравнение линейной регрессии Y по X и построить соответствующий график.

Пояснения к выполнению РГР

Все задания могут быть выполнены как вручную, так и с использованием компьютера. И в том, и в другом случае приводятся все необходимые формулы.
Отчёт о выполнении заданий РГР должен содержать:

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

Раздел 1 Элементы комбинаторики

- 1.1 Основные правила комбинаторики.
- 1.2 Размещения, сочетания, перестановки.

Раздел 2 Случайные события

- 2.1 Предмет теории вероятностей. Случайные события, действия над ними и классификация. 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. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема

- 3.1 Понятие случайной величины (СВ).
- 3.2 Формы закона распределения дискретной случайной величины (ДСВ): ряд и многоугольник распределения, функция распределения, аналитическое задание.
- 3.3 Формы закона распределения непрерывной случайной величины (НСВ): функция распределения и плотность распределения, их смысл, свойства.
- 3.4 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.
- 3.5 Начальные и центральные моменты высших порядков. Эксцесс и коэффициент асимметрии.
- 3.6 Законы распределения ДСВ: биномиальный, Пуассона (закон редких явлений). Геометрический и гипергеометрический. Основные характеристики.
- 3.7 Законы распределения НСВ: равномерный, показательный, нормальный. Основные характеристики.
- 3.8 Вероятность попадания нормально распределенной СВ в заданный интервал. Правило трех сигм.
- 3.9 Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева. Центральная предельная теорема.

Раздел 4 Основы математической статистики

- 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 точечной 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.
- 4.7 Понятие о корреляционной зависимости СВ. Корреляционный момент, коэффициент корреляции, их свойства. Условия независимости случайных величин.
- 4.8 Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства. Линейная и нелинейная корреляции. Оценка тесноты связи СВ.
- 4.9 Регрессии. Уравнение линии регрессии. Выборочный коэффициент корреляции, уравнение линейной регрессии. Корреляционное отношение

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

- 1** Сколькими способами можно сшить 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 из двух параллельных прямых лежат 15 точек, на второй 21. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?
- 5** Из пяти карт с буквами А, Б, В, Г и Д наудачу берут три и раскладывают. Какова вероятность того, что получится слово «два»?
- 6** 60% деталей изготовлено автоматом, дающим 2% брака, а 40% автоматом, дающим 3% брака. Наудачу взятая деталь оказалась бракованной. Каким автоматом вероятнее всего изготовлена эта деталь?
- 7** Сигналы, посланные радиолюбителем, могут быть пойманы с вероятностью 0.4 каждый. Какова вероятность, что из 3 сигналов будет пойман: а) только один, б) хотя бы один?
- 8** В первом ящике 10 деталей, из них три стандартных, во втором – 15, из них 6 стандартных. Из каждого ящика вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что обе детали оказались стандартными.
- 9** По цели производится пять независимых выстрелов. Вероятность попадания в цель при одном выстреле 0.4. Для получения зачета по стрельбе требуется не менее трех попаданий. Найти вероятность получения зачета.
- 10** Вероятность появления хотя бы одной ошибки перфорации при 4 проверках оказалась равной 0.3439. Найти закон распределения числа ошибок, обнаруженных при 4 проверках.
- 11** Автомат штампует детали. Контролируется длина детали X , которая распределена нормально с проектной длиной 50 мм. Фактически длина изготовленных деталей не менее 32 и не более 68 мм. Найти вероятность того, что длина наудачу взятой детали: а) больше 55 мм, б) меньше 40 мм.
- 12** Найти характеристики равномерно распределенной в интервале (2,8) случайной величины X . Построить графики интегрального и дифференциального законов. Найти числовые характеристики.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Задания репродуктивного уровня	Выполнение заданий репродуктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий
Задания реконструктивного уровня	Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий
Конспект	Преподаватель не мене, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Диктант по формулам	Диктант по формулам проводится во время практических занятий. Во время проведения диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения диктанта, доводит до обучающихся: тему, количество заданий в диктанте, время выполнения
Терминологический диктант	Терминологический диктант проводится во время практических занятий. Во время проведения терминологического диктанта пользоваться учебниками,

	справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения терминологического диктанта, доводит до обучающихся: тему ТД, количество заданий в ТД, время выполнения ТД
--	--

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) 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 к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену 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 будут использованы результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания текущего контроля, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. 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	Оценка
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 в форме зачета по дисциплине проводится с проведением аттестационного испытания в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

Обучающиеся, не защитившие в течение семестра расчетно-графическую работу, предусмотренную рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем получить теоретические вопросы и практические задания, защитить РГР.

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.250000.06.7.188-2015 (формы оформления оценочных средств приведены ниже), не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.