ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»

ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «28» мая 2018 г. № 418-2

ФТД.В.02 Основы научных исследований

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация – 1 Строительство магистральных железных дорог
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма обучения – заочная
Нормативный срок обучения – 6 лет
Кафедра-разработчик программы – Строительство железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 2
Часов по учебному плану – 72

Формы промежуточной аттестации, курс:
Зачёт 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4	**Итого**
Вид занятий	Часов по учебному плану	**Часов по учебному плану**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**8**	**8**
– лекции	4	4
– практические	4	4
Самостоятельная работа	**60**	**60**
Зачет	**4**	**4**
Итого	**72**	**72**

ЧИТА

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

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 г. № 1160.

Программу составил:

доцент В.Ю. Линейцев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Строительство железных дорог», протокол от «23» мая 2018 г. № 31.

Зав. кафедрой, к.т.н. доцент К.А. Кирпичников

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель освоения дисциплины	
1	подготовка высококвалифицированных специалистов, имеющих высокую общенаучную и профессиональную подготовку, способных к самостоятельной творческой и исследовательской работе, к внедрению в производственный процесс новейших и прогрессивных результатов научной деятельности с учетом основных положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	получить знания, умения и навыки в организации и проведении научно-исследовательских работ по вопросам научных исследований;
2	овладение принципами инженерного творчества для выполнения НИР;
3	изучить и применять основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении задач проектирования объектов железнодорожной инфраструктуры.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.1.13 Информатика
2	Б1.Б.1.16 Начертательная геометрия
3	Б1.Б.1.10 Математика
4	Б1.Б.1.04 Экономика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.05 Правоведение
2	Б1.Б.1.44 Правовые основы железнодорожного транспорта
3	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОК-11: способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	
Знать:	
Уровень 1	правила генерирования случайных чисел
Уровень 2	правила проведения статистических исследований
Уровень 3	кривые рядов распределения случайных чисел
Уметь:	
Уровень 1	пересчитывать поток случайных чисел в разные типы распределений
Уровень 2	проводить статистические опросы
Уровень 3	подбирать кривые для анализа проектных параметров
Владеть:	
Уровень 1	методами исключения ошибочных данных
Уровень 2	приемами обработки статистических исследований
Уровень 3	программными продуктами, работающими с рядами случайных чисел.
ОПК-3: способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	
Знать:	
Уровень 1	основные математические зависимости
Уровень 2	тригонометрические функции и формулы их приведения
Уровень 3	формы записи функций на алгоритмических языках
Уметь:	
Уровень 1	решать системы линейных алгебраических уравнений
Уровень 2	преобразовывать тригонометрические функции друг в друга с учетом кратности углов
Уровень 3	составлять математические выражения в строковом виде
Владеть:	
Уровень 1	операциями с определителями и матрицами
Уровень 2	операциями с тригонометрическими и степенными функциями
Уровень 3	специальным математическим программным обеспечением, а также чертежным программным обеспечение со встроенным языком программирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать
3.1.1	математические зависимости генерирования случайных чисел с помощью электронно-вычислительных машин,

	определение основных характеристик рядов случайных чисел;
3.1.2	основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях;
3.1.3	методы математической статистики, понятия генеральной и выборочной совокупности.
	Уметь
3.2.1	использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения моделировать ряды случайных чисел с равномерным распределением;
3.2.2	применять методы для изменения характеристик рядов случайных чисел;
3.3.3	пользоваться интегральной функцией Лапласа и коэффициентами Стьюдента;
3.3.4	провести экспериментальные исследования, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать адекватность теоретических решений;
3.3.5	оформлять результаты научной работы и заявку на предполагаемое изобретение;
3.3	**Владеть**
3.3.1	методами общенаучных исследований, а также методами социальных, гуманитарных и экономических наук;
3.3.2	основными методами работы на персональной электронно-вычислительной машине (ПЭВМ) с прикладными программными средствами, в т.ч. обрабатывающим статистические данные;
3.3.3	совмещать детерминированные и вероятностные математические аппараты для построения математических моделей исследуемых объектов.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1	**Раздел 1. Теория ошибок и методы их оценки**				
1.1	Основы теории случайных ошибок. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности. Доверительный интервал. /Лек./	4	2	ОК-11, ОПК-3	Л.1.1, Л.2.1 Э.1
1.2	Генерирование случайных чисел с равномерным распределением. Построение семиинтервальных диаграмм частости по рядам случайных измерений. /Пр./	4	2	ОК-11, ОПК-3	Л.3.1, 6.3.1.2, 6.3.2.1
1.3	Особенности генерации рядов случайных чисел в разном программном обеспечении. Способы получения рядов случайных с наперед заданным распределением. Определение характеристик ряда случайных чисел, в т.ч. с применением специальных функций. Условия применения интегральной функции Лапласа и коэффициентов Стьюдента к рядам случайных чисел. /Ср./	4	30	ОК-11, ОПК-3	Л.1.1, Л.2.1 Э.1 Л.3.1, 6.3.1.2, 6.3.2.1
2	**Раздел 2. Методы математической статистики**				
2.1	Основные понятия и определения методов математической статистики. Предмет статистики. Генеральная и выборочная совокупность статистических данных. Основные способы формирования выборочной совокупности. /Лек./	4	2	ОК-11, ОПК-3	Л.1.1, Л.2.1 Э.1
2.2	Определение основных характеристик статистических рядов. Выявление грубых ошибок с применением правила «трех сигм», критерия βmax и критерия Романовского. /Пр./	4	2	ОК-11, ОПК-3	Л.3.1, 6.3.1.2, 6.3.2.1
2.3	Теоретические основы статистик как науки. Определение доверительного интервала выборочной совокупности. Виды ошибок статистического обследования. Ошибки выборочного наблюдения. Теоремы Чебышева, Ляпунова, Бернули. Определение генеральной и выборочной доли, дисперсии и ошибки статистического ряда.	4	30	ОК-11, ОПК-3	Л.1.1, Л.2.1 Э.1 Л.3.1, 6.3.1.2, 6.3.2.1

	Собственно-случайная и механическая выборка. Типический, серийный и комбинированный отбор. Определение предельной ошибки выборки при формировании выборочной совокупности. Параметры, влияющие на предельную ошибку выборки при повторном и бесповторном методе отбора статистических данных. /Ср./				
3	Форма контроля: зачет	4	4	ОК-11, ОПК-3	Л.1.1, Л.2.1, Л.3.1

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 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 размещается в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.1.1	Космин В.В.	Основы научных исследований [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/59242	ГОУ "Учебно-метод. центр по образ. на ж.-д. транспорте"- г.Москва, 2007 г.	100% online

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.2.1		Основы научных исследований	Форум- г.Москва, 2009 г.	2

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.3.1	Линейцев В.Ю.	Основы научных исследований: Методические указания на практические занятия, Методические указания по выполнению контрольной работы и на практические занятия [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=22337.pdf	ЗабИЖТ- г.Чита, 2017 г.	1 экз. в библиотеке 100% online
Л.3.2	Линейцев В.Ю.	Основы научных исследований: Методические указания по выполнению самостоятельных работ [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=23013.pdf	ЗабИЖТ- г.Чита, 2017 г.	1 экз. в библиотеке 100% online
Л.3.1	Линейцев В.Ю.	Основы научных исследований [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=19199.pdf	ЗабИЖТ- г.Чита, 2013 г.	100% online

6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во экз.

	составители		год издания/ Личный кабинет обучающегося	в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.4.1	Линейцев В.Ю.	Индивидуальные творческие задания		Личный кабинет студента
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Научные исследования по новому		http://socioline.ru/	
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, контракт ГК 139/53-ОАЭ-11 от 3 октября 2011 г.;			
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, контракт ГК 64/17-ОА-09 от 10 августа 2009 г.; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, контракт ГК 92/32А-08 от 18 октября 2008 г.			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Mathcad University Classroom Perpetual – 15 Floating. Количество – 30.			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Справочная правовая система ГАРАНТ (интернет-версия). URL: http://www.garant.ru			
6.3.3.2				

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Учебная аудитория 2.20 для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных работ, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, находящаяся по адресу: 672040 Забайкальский край, г Чита, ул Магистральная, д 11, корп 1
2	Учебная аудитория 2.19 для проведения занятий групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, находящаяся по адресу: 672040 Забайкальский край, г Чита, ул Магистральная, д 11, корп 1
3	Читальный зал, оснащен компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечен доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Изучение дисциплины «Основы научных исследований» направлено на понимание сути научных исследований. Современные компьютерные программы позволяют более полно определить область научных исследований, а также уточнить методику их проведения. Обучающиеся получают знания в области математических и естественных наук. В рамках курса осваиваются современные компьютерные программы, позволяющие спроектировать отдельные элементы конструкций и блоки в целом. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практические занятие и указания на самостоятельную работу. В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.
Практическое занятие	Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. При изучении дисциплины нельзя ограничиваться лекционным материалом и только одним учебником. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на семинарских занятиях.

	Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в конце практического занятия, выставляя в рабочий журнал текущие оценки. Студент имеет право ознакомиться с ними. Оценка работы студента на практических занятиях осуществляется по следующим признакам: 1. Зачтено – активное участие при выполнении занятия, самостоятельность ответов, свободное владение материалом и инструментом, полные и аргументированные ответы на вопросы, твёрдое знание лекционного материала, 4. Не зачтено – не качественное выполнение заданий преподавателем, пассивность на занятиях, частая неготовность при ответах на вопросы, отсутствие качеств, указанных выше, для получения более высоких оценок.
Самостоятельная работа студентов	Подготовка к сдаче зачета и групповой работе на практических занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети). Основной задачей при изучении курса является не столько приобретение профессиональных навыков, сколько обучение определённому типу мышления, формирование определённых установок – профессиональных принципов, ценностей и норм - моделей мышления и организационного поведения. Для самопроверки и подготовки к практическим работам и зачету рекомендуется самостоятельное описание и характеристика обучающимися доступных для них организаций-объектов с помощью изучаемых аналитических методов и схем. Усиление роли самостоятельной работы студентов означает развитие умения учиться, формирование у студента способности к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, способам адаптации к профессиональной деятельности в современном мире. Самостоятельная работа реализуется: 1) непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях и практических занятиях, при выполнении контрольных работ; 2) в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.; 3) в библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач. Активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Факторы, способствующие активизации самостоятельной работы следующие. 1. Полезность выполняемой работы означает возможность ее использования в профессиональной подготовке. Так, например, при подготовке задания на дипломную (квалификационную) работу на одном из младших курсов, студент может выполнять самостоятельные задания по ряду дисциплин гуманитарного и социально-экономического, естественнонаучного и общепрофессионального циклов дисциплин, которые затем войдут как разделы в его квалификационную работу. 2. Участие студентов в творческой деятельности. Это может быть участие в научно-исследовательской, опытно-конструкторской или методической работе, проводимой на той или иной кафедре. 3. Важным мотивационным фактором является введение в учебный процесс активных методов, прежде всего игрового тренинга, в основе которого лежат инновационные и организационно-деятельностные игры. 4. Участие в олимпиадах по учебным дисциплинам, конкурсах научно- исследовательских или прикладных работ и т.д. 5. Использование мотивирующих факторов контроля знаний (накопительные оценки, рейтинг, тесты, нестандартные экзаменационные процедуры). Эти факторы при определенных условиях могут вызвать стремление к состязательности, что само по себе является сильным мотивационным фактором самосовершенствования студента. 6. Поощрение студентов за успехи в учебе и творческой деятельности (стипендии, премирование, поощрительные баллы) и санкции за плохую учебу. Например, за работу, сданную раньше срока, можно проставлять повышенную оценку, а в противном случае ее снижать. 7. Индивидуализация заданий, выполняемых как в аудитории, так и вне ее, постоянное их обновление. Виды внеаудиторной СРС разнообразны: подготовка и написание индивидуальных творческих работ докладов и других письменных работ на заданные темы. Студенту предоставляется право выбора темы и даже руководителя работы; выполнение домашних заданий разнообразного характера. Это – подбор и изучение литературных источников; разработка и составление различных схем; проведение расчетов и др.; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы.
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ, доступной	

обучающемуся через его личный кабинет.

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежавшего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений		
1	6	6.1	6.1.1	10	10	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
2	6	6.1	6.1.2	10	10	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
3	6	6.3	6.3.1	10	10	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
4	6	6.3	6.3.3	10	10	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
5	6	6.1	6.1.1	10	10	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
6	6	6.1	6.1.2	10	10	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
7	6	6.3	6.3.3	10	10	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
8	4			10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
9	6	6.1	6.1.1	10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
10	6	6.1	6.1.2	10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
11	6	6.3	6.3.3	10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
12	7			10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021

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

Забайкальский институт железнодорожного транспорта -
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
(модулю)/практике
ФТД.В.02 Основы научных исследований

Приложение № 1 к рабочей программе

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация – Строительство магистральных железных дорог

ЧИТА

1. Общие положения

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

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

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. С учетом действующего в Университете Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости 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 ОПОП; 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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина ФТД.В.02 Основы научных исследований участвует в формировании компетенции:

ОК-11 способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

ОПК-3 способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОК-11, ОПК-3 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОК-11	способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Б1.Б.1.44 Правовые основы железнодорожного транспорта	8	2
		Б1.Б.1.04 Экономика	5	1
		ФТД.В.02 Основы научных исследований	8	2
		Б1.Б.1.05 Правоведение	6	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	3
ОПК-3	способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Б1.Б.1.13 Информатика	2	1
		Б1.Б.1.16 Начертательная геометрия	1	1
		Б1.Б.1.10 Математика	1-4	2
		Б1.В.01 Основы научных исследований с элементами САПР	3	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	3

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОК-11, ОПК-3 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОК-11	способностью применять совре-	Раздел 1. Теория ошибок и методы их	Минимальный уровень	**Знать**: правила генерирования случайных чисел
				Уметь: пересчитывать поток случайных чисел в разные типы распределений

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
	менные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации	оценки Раздел 2. Методы математической статистики		**Владеть**: методами исключения ошибочных данных
			Базовый уровень	**Знать**: правила проведения статистических исследований
				Уметь: проводить статистические опросы
				Владеть: приемами обработки статистических исследований
			Высокий уровень	**Знать**: кривые рядов распределения случайных чисел
				Уметь: подбирать кривые для анализа проектных параметров
				Владеть: программными продуктами, работающими с рядами случайных чисел.
ОПК-3	способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Раздел 1. Теория ошибок и методы их оценки Раздел 2. Методы математической статистики	Минимальный уровень	**Знать:** основные математические зависимости
				Уметь: решать системы линейных алгебраических уравнений
				Владеть: операциями с определителями и матрицами
			Базовый уровень	**Знать:** тригонометрические функции и формулы их приведения
				Уметь: преобразовывать тригонометрические функции друг в друга с учетом кратности углов
				Владеть: операциями с тригонометрическими и степенными функциями
			Высокий уровень	**Знать:** формы записи функций на алгоритмических языках
				Уметь: составлять математические выражения в строковом виде
				Владеть: специальным математическим программным обеспечением, а также чертежным программным обеспечение со встроенным языком программирования

Программа контрольно-оценочных мероприятий **заочная форма обучения**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
4 курс, сессия летняя					
1	1-8	Текущий	Раздел 1. Теория ошибок и методы их оценки	ОК-11 ОПК-3	Конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии).
2	9-16	Текущий	Раздел 2. Методы математической статистики	ОК-11 ОПК-3	Конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии).
3	16-17	Текущий контроль	Раздел 1. Теория ошибок и методы их оценки Раздел 2. Методы математической статистики	ОК-11 ОПК-3	Собеседование (устно)

4	17	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Теория ошибок и методы их оценки Раздел 2. Методы математической статистики	ОК-11 ОПК-3	Собеседование (устно), тестирование (компьютерные технологии)

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

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 двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также, краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
2	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 по темам/разделам дисциплины
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. **Тест** (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся. **Тестовое задание (ТЗ)** – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие. **Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине** – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля. ФТЗ по дисциплине должен содержать не менее 100 тестовых заданий на одну зачетную единицу дисциплины (без учета зачетных единиц, отводимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена) и все типы тестовых заданий. ФТЗ по типу тестовых заданий содержит следующие типы вопросов на одну зачетную единицу: Тип во- | Описание | Минималь-	Фонд тестовых заданий

		проса		ное количество
		A	тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов)	**85**
		B	тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме))	**5**
		C	тестовое задание на установление соответствия	**5**
		D	тестовое задание на установление правильной последовательности	**5**
			Итого	**100**
		Тестирование может быть использовано в качестве текущего контроля обучающихся (по окончании изучения раздела дисциплины, защиты лабораторной работы и т.д.), промежуточной аттестации или допуска к ней (по окончанию изучения дисциплины), или в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний). Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся		
4	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

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

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«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
	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
	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
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал	Компетенции не сформированы

	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

Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале даны основные понятия и определения, полностью раскрыты поставленные вопросы. В конспекте обучающегося отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными, обучающимся формулируется собственная точка зрения на конспектируемый материал. Обучающийся использовал несколько источников литературы
«хорошо»	Конспект полный. В конспекте обучающегося описываются и сравниваются основные вопросы, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Обучающийся использовал несколько источников литературы
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспекте обучающегося отражены лишь некоторые вопросы, их анализ и сопоставление не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Обучающийся использовал несколько источников литературы
«неудовлетворительно»	Конспект обучающегося не раскрывает тему по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области. Обучающийся использовал недостаточное количество источников литературы. Обучающимся не представлен конспект

Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	В ответе обучающегося отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Обучающимся формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«хорошо»	В ответе обучающегося описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«удовлетворительно»	В ответе обучающегося отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«не удовлетворительно»	Ответ обучающегося не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области. Ответ отражает систему «житейских» представлений обучающегося на заявленную проблему, обучающийся не может назвать ни одной научной теории, не дает определения базовым понятиям

Тестирование

Критерии и шкала оценивания тестирования текущего контроля

% правильных ответов	Оценка	
Обучающийся при тестировании набрал 91-100 баллов	«отлично»	«зачтено»
Обучающийся при тестировании набрал 76-90 баллов	«хорошо»	
Обучающийся при тестировании набрал 69-75 баллов	«удовлетворительно»	
Обучающийся при тестировании набрал 0-68 баллов	«неудовлетворительно»	«не зачтено»

Промежуточная аттестация в форме зачета

Результаты тестирования	Допуск к экзамену
Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	«зачтено»
Обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	«не зачтено»

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 Темы конспектов по дисциплине

Темы конспектов выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов конспектов по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образцы типовых вариантов конспектов

1. Основы теории случайных ошибок.
2. Генерирование случайных чисел с равномерным распределением.
3. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности.
4. Определение характеристик ряда случайных чисел, в т.ч. с применением специальных функций.
5. Способы получения рядов случайных с наперед заданным распределением.
6. Условия применения интегральной функции Лапласа и коэффициентов Стьюдента к рядам случайных чисел.
7. Генерирование случайных чисел с нормальным распределением.
8. Доверительные вероятности и их значение при проектировании промышленных объектов.
9. Определение минимального количества измерений
10. Доверительная вероятность, доверительный интервал. Критерии выявления грубых ошибок.
11. Выявление грубых ошибок с применением правила «трех сигм» и на основе доверительного интервала.
12. Критерии Романовского и Кохрена с учетом проведения многосерийности измерений для выявления грубых ошибок.
13. Основные понятия и определения методов математической статистики.
14. Определение основных характеристик статистических рядов.
15. Теоретические основы статистики как науки.
16. Предмет статистики. Генеральная и выборочная совокупность статистических данных.
17. Определение доверительного интервала выборочной совокупности.
18. Виды ошибок статистического обследования. Ошибки выборочного наблюдения.
19. Теоремы Чебышева, Ляпунова, Бернули. Основные способы формирования выборочной совокупности.
20. Выявление грубых ошибок с применением правила «трех сигм», критерия βmax и критерия Романовского.
21. Определение генеральной и выборочной доли, дисперсии и ошибки статистического ряда.
22. Собственно-случайная и механическая выборка. Типический, серийный и комбинированный отбор.
23. Определение предельной ошибки выборки при формировании выборочной совокупности.
24. Параметры, влияющие на предельную ошибку выборки при повторном и бесповторном методе отбора статистических данных.

3.2 Типовые контрольные задания к собеседованию

Варианты вопросов для собеседования выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающимся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов вопросов к собеседованию по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового варианта собеседования
Раздел 2 «Теория ошибок и методы их оценки»
по теме «Генерирование случайных чисел с равномерным распределением»

1. Что такое равномерное распределение случайной величины?
2. Чем характеризуется равномерное распределение случайной величины?
3. Как очерчивается график плотности вероятности для равномерного распределения?
4. Чему равно математическое ожидание равномерно распределенной случайной величины?
5. Чему равно дисперсия равномерно распределенной случайной величины?
6. Чему равно среднеквадратическое отклонение равномерно распределенной случайной величины?

3.3 Типовые контрольные задания для тестирования

Варианты контрольных заданий для тестирования расположены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов тестовых заданий, предусмотренных рабочей программой.

Структура фонда тестовых материалов

Раздел дисциплины	Тема подраздела	Количество ТЗ, типы ТЗ
Раздел 1. Теория ошибок и методы их оценки	Основы теории случайных ошибок. Генерирование случайных чисел с равномерным распределением. Определение характеристик ряда случайных чисел, в т.ч. с применением специальных функций.	24 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Способы получения рядов случайных с наперед заданным распределением. Генерирование случайных чисел с нормальным распределением. Условия применения интегральной функции Лапласа и коэффициентов Стьюдента к рядам случайных чисел.	24 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Доверительная вероятность, доверительный интервал. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности. Определение минимального количества измерений Доверительные вероятности и их значение при проектировании промышленных объектов.	24 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Критерии выявления грубых ошибок. Выявление грубых ошибок с применением правила «трех сигм» и на основе доверительного интервала. Критерии Романовского и Кохрена с учетом проведения многосерийности измерений для выявления грубых ошибок.	24 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
Раздел 2. Методы математической статистики	Теоретические основы статистики как науки. Предмет статистики. Основные понятия и определения методов математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность статистических данных. Определение основных характеристик статистических рядов. Теоремы Чебышева, Ляпунова, Бернули. Основные способы формирования выборочной совокупности.	24 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D

	Виды ошибок статистического обследования. Ошибки выборочного наблюдения. Определение доверительного интервала выборочной совокупности. Определение генеральной и выборочной доли, дисперсии и ошибки статистического ряда. Выявление грубых ошибок с применением правила «трех сигм», критерия βmax и критерия Романовского.	24 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Собственно-случайная и механическая выборка. Типический, серийный и комбинированный отбор. Определение предельной ошибки выборки при формировании выборочной совокупности. Параметры, влияющие на предельную ошибку выборки при повторном и бесповторном методе отбора статистических данных.	24 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Автор: Линейцев В.Ю.	Итого	200: 170 – тип A 10 – тип B 10 – тип C 10 – тип D

Структура итогового теста по дисциплине

Раздел дисциплины	Тема подраздела	Количество ТЗ, типы ТЗ
Раздел 1. Теория ошибок и методы их оценки	Основы теории случайных ошибок. Генерирование случайных чисел с равномерным распределением. Определение характеристик ряда случайных чисел, в т.ч. с применением специальных функций.	1 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Способы получения рядов случайных с наперед заданным распределением. Генерирование случайных чисел с нормальным распределением. Условия применения интегральной функции Лапласа и коэффициентов Стьюдента к рядам случайных чисел.	1 – тип A 0 – тип B 1 – тип C 0 – тип D
	Доверительная вероятность, доверительный интервал. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности. Определение минимального количества измерений Доверительные вероятности и их значение при проектировании промышленных объектов.	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Критерии выявления грубых ошибок. Выявление грубых ошибок с применением правила «трех сигм» и на основе доверительного интервала. Критерии Романовского и Кохрена с учетом проведения многосерийности измерений для выявления грубых ошибок.	2 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 2. Методы математической статистики	Теоретические основы статистики как науки. Предмет статистики. Основные понятия и определения методов математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность статистических данных. Определение основных характеристик статистических рядов. Теоремы Чебышева, Ляпунова, Бернули. Основные способы формирования выборочной совокупности.	2 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Виды ошибок статистического обследования. Ошибки выборочного наблюдения. Определение доверительного интервала выборочной совокупности. Определение генеральной и выборочной доли, дисперсии и ошибки статистического ряда. Выявление грубых ошибок с применением правила «трех сигм», критерия βmax и критерия Романовского.	2 – тип A 0 – тип B 1 – тип C 0 – тип D
	Собственно-случайная и механическая выборка. Типический, серийный и комбинированный отбор. Определение предельной ошибки выборки при формировании выборочной совокупности. Параметры, влияющие на предельную ошибку выборки при повторном и бесповторном методе отбора статистических данных.	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 1 – тип D

Автор: Линейцев В.Ю.	Итого	18: 12 – тип A 3 – тип B 2 – тип C 1 – тип D

Планируемые результаты обучения, проверяемые тестом
Знать: основные направления научно-исследовательской деятельности в эксплуатации объектов транспорта
Уметь: применять принципы построения алгоритмов решения научно-технических задач в профессиональной деятельности
Владеть: методами применения современных компьютерных технологий в творческом процессе
Общее количество тестовых заданий: 18 (12 - типа A, 3 - типа B, 2 - типа C, 1 - типа D). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине путем произвольной выборки из ФТЗ
Время проведения теста: 15 минут
Проходной балл: Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов
Дополнительные требования: При выполнении теста можно пользоваться нормативно-правовыми документами, перечисленными в рабочей программе дисциплины

ФТЗ, проходной балл, критерии оценки, количество вопросов в тестовом задании соответствует ФОС дисциплины, выставленному в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов тестовых заданий, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта тестового задания к разделу:
«Теория ошибок и методы их оценки»

1. Что такое равномерное распределение случайной величины?

   а) Группа чисел с постоянным приращением в диапазоне от минимума до максимума.
   б) Группа чисел со случайным приращением в диапазоне от минимума до максимума.
   в) Группа случайных чисел в диапазоне от нуля до бесконечности.

2. Как очерчивается график плотности вероятности для равномерного распределения?

   а) Горизонтальной линией.
   б) Наклонной линией.
   в) Ломаной линией.

3. Чем характеризуется равномерное распределение случайной величины?

   а) постоянством плотности распределения.
   б) возрастанием плотности распределения.
   в) уменьшением плотности распределения.
   г) нулевой плотностью распределения.

4. Чему равна дисперсия равномерно распределенной случайной величины?

   а) $\frac{(b-a)^2}{12}$
   б) $-\frac{6}{5}$
   в) $\frac{a+b}{2}$
   г) 0

5. Чему равно математическое ожидание равномерно распределенной случайной величины?

а) $\frac{(b-a)^2}{12}$

б) $-\frac{6}{5}$

в) $\frac{a+b}{2}$

г) 0

6. Чему равно среднеквадратическое отклонение равномерно распределенной случайной величины?

а) $\frac{(b-a)^2}{12}$

б) $-\frac{6}{5}$

в) $\frac{a+b}{2}$

г) $\sqrt{\frac{(b-a)^2}{12}}$

7. Что такое доверительный интервал?

а) интервал, в который попадают измеренные в эксперименте значения, соответствующие доверительной вероятности.
б) интервал, в который попадают измеренные в эксперименте значения в диапазоне 0..1.
в) интервал, в который попадают измеренные в эксперименте значения в диапазоне 0,33..0,67.

8. Что такое доверительная вероятность?

а) Вероятность, с которой в условиях данного эксперимента полученные экспериментальные данные можно считать надежными (достоверными).
б) Вероятность, с которой в условиях данного эксперимента полученные экспериментальные данные нельзя считать достоверными.

9. Интегральная функция Лапласа связана со …

а) случайными числами с равномерным распределением.
б) случайными числами с нормальным распределением.
в) случайными числами с экспоненциальным распределением.
г) случайными числами с логарифмическим распределением.

10. Коэффициенты Стьюдента связаны со …

а) случайными числами с равномерным распределением.
б) случайными числами с нормальным распределением.
в) случайными числами с экспоненциальным распределением.
г) случайными числами с логарифмическим распределением.

11. Наиболее широкий критерий выявления грубых ошибок определяется …

а) по правилу «трех сигм».

б) по критерию Романоского.
в) по критерию β.
г) по критерию Кохрена.

12. От чего зависит минимальное количество измерений в экспериментальной науке?

а) от доверительной вероятности.
б) от материала оборудования в экспериментальной установке.
в) от человека-экспериментатора.
г) от энергетической установки.

Впишите правильный ответ

1. Высота поперечного профиля рельса Р65 составляет _____ миллиметров.
(впишите правильный ответ).

2. Сколько существует этапов теоретических научных исследований ?
_____ (впишите правильный ответ)

3. Как называется последовательности чисел в которой каждое следующее число определяется суммой двух предыдущих чисел ?
_____ (впишите правильный ответ)

Установите соответствие:

1.

Функция слчис()	Равномерное распределение
Функция $\sum_{k=0}^{n} \frac{\text{слчис()}}{n}$	Нормальное распределение

2.

	на объект воздействует только один фактор, а его поведение рассматривается по одному показателю
	на объект воздействует один фактор, а его поведение оценивается по нескольким показателям
	на объект воздействует несколько факторов, а его поведение оценивается по одному показателю
	на объект воздействует множество факторов и его поведение оценивается по множеству показателей

1. Установите правильную последовательность этапов выполнения системного анализа
Очерчивание границ изучаемой системы – постановка задачи – анализ мат.моделей – составление мат.моделей.

3.4 Перечень вопросов к зачету
(для оценки знаний)

Раздел 1. Теория ошибок и методы их оценки

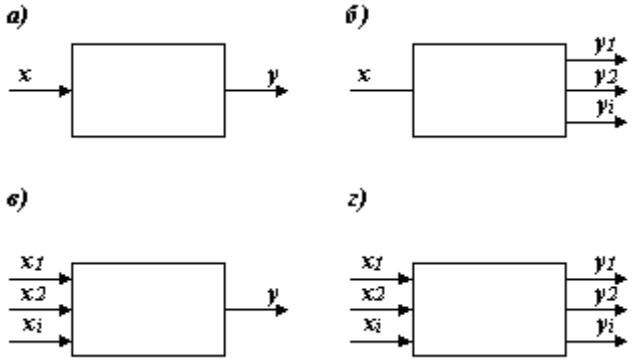
1. Что такое равномерное распределение случайной величины?
2. Как очерчивается график плотности вероятности для равномерного распределения?
3. Чем характеризуется равномерное распределение случайной величины?
4. Чему равна дисперсия равномерно распределенной случайной величины?
5. Чему равно математическое ожидание равномерно распределенной случайной величины?
6. Чему равно среднеквадратическое отклонение равномерно распределенной случайной величины?
7. Что такое доверительный интервал?
8. Что такое доверительная вероятность?
9. Интегральная функция Лапласа связана со …
10. Коэффициенты Стьюдента связаны со …
11. Наиболее широкий критерий выявления грубых ошибок определяется …
12. От чего зависит минимальное количество измерений в экспериментальной науке?
13. Что такое наука?
14. Какой вид наук отвечает за целенаправленное преобразование природных тел и процессов в определенные объекты?
15. Что такое «принцип программно-целевого планирования»?
16. Какие вопросы освящаются в программах научных разработок кроме вопросов финансирования?
17. Как называется идеальное воспроизведение в языковой форме обобщенных представлений о закономерных связях объективного мира?
18. К чему относится обобщение разрозненных представлений о закономерностях природы, общества и мышления?
19. Что должна обеспечить наука при решении практических задач и проблем народного хозяйства?
20. Что отражает истинное научное знание?
21. Что такое относительное знание?
22. Какое знание не может быть опровергнуто или изменено в будущем?
23. Как называется мысль, отражающая существенные и необходимые признаки предмета или явления?
24. Как называются понятия, имеющие одинаковое содержание и выраженные в различной словесной форме?
25. Как называются понятия, имеющие один и тот же объем, но отличающиеся по содержанию?
26. Какими являются понятия "многоугольник" и "окружность" относительно понятия "геометрическая фигура"?
27. Какого вида будет отношение понятий "правильный многоугольник" и "многоугольник, у которого все стороны имеют разную длину"?
28. Что не является целью автоматизации проектирования?
29. Что представляет собой выведение частного случая из какого-нибудь общего положения или утверждения?

30. Что относится к непосредственным умозаключениям?
31. Как называется внутренняя, существенная и устойчивая связь явлений или свойств материальных объектов, обусловливающая их необходимое последовательное развитие?
32. Как называется положение, которое берется в качестве исходного, недоказуемого в данной теории, и из которого выводятся все остальные предложения и выводы по заранее фиксированным правилам?
33. Как называется установление различия между объектами материального мира или нахождение в них общего, осуществляемое как при помощи органов чувств, так и при помощи специальных устройств?
34. Расчленение или разложения предметов исследования (объектов, свойств и т.д.) на составные части – это …
35. Продолжите мысль «Дедуктивное умозаключение о том, что если студент обучается на 4-м курсе в ВУЗе, то он (студент)…»
36. Наблюдение, сравнение, счет, измерение, анкетный опрос, собеседование, тесты, метод проб и ошибок относятся к методам …
37. Моделирование, гипотетический, исторический и логические методы относятся к методам …
38. Абстрагирование, идеализация, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция, аксиоматика и обобщение относятся к методам …
39. Диалектический метод и метод системного анализа относятся к методам …
40. Сколько определено основных этапов системного анализа?
41. Укажите правильную последовательность четырех основных этапов системного анализа?
42. Сколько видов научных исследований выделяется по целевому назначению?
43. Какова цель фундаментальных исследований?
44. Какова цель прикладных исследований?
45. Какова цель промышленных разработок?
46. К какому научному направлению относятся научные исследования, связанные с определением физических свойств материальных объектов?
47. Назовите самую емкую структурную единицу научного направления?
48. При выполнении научно-исследовательской работы самым первым пунктом нужно …
49. По завершению научно-исследовательской работы необходимо …
50. Успешное выполнение всех этапов научно-исследовательской работы позволит …
51. Что не учитывает простейший критерий $k_Э = \frac{Э_П}{З_И}$ экономической эффективности?
52. Что не учитывает простейший критерий $k_Э = \frac{Э_П}{З_И}$ экономической эффективности?
53. Какой критерий экономической эффективности наиболее полно и объективно оценивает результаты научного исследования?
54. При расчете критерия экономической эффективности по формуле $k_Э = C_Г \sqrt{\frac{T}{З_O}}$ множитель T обозначает …

55. Каким образом проводится оценка крупных научных тем или комплексных научных исследований?
56. Изучение объекта, недоступного для непосредственного исследования является предметом …
57. Обобщение результатов исследования, нахождение общих закономерностей путем обработки и интерпретации опытных данных является предметом …
58. Повышение надежности экспериментального исследования объекта (обоснования параметров и условий наблюдения, точности измерений) является предметом …

Раздел 2. Методы математической статистики

59. С чего начинаются теоретические исследования?
60. Чем заканчиваются теоретические исследования?
61. Если в результате теоретических исследований формулируется рабочая гипотеза в словесной форме с привлечением графиков, таблиц и т.д., то значит что не удалось выполнить …
62. Согласно структуре решения любой теоретической задачи необходимо определить исходные условия и искомые условия. Какие условия называются привлеченными?
63. Согласно структуре решения любой теоретической задачи необходимо определить исходные условия и искомые условия. Какие условия остаются неизменными в процессе решения задачи?
64. Процесс проведения теоретических исследований состоит обычно из нескольких стадий: оперативной, синтетической, постановки задачи и аналитической. Какая стадия является наиболее трудной частью теоретических исследований?
65. Что такое математическая модель?
66. Какого вида математический аппарат применяется при описании случайных процессов?
67. Какого вида математический аппарат применяется при описании закономерных процессов?
68. В теории массового обслуживания чаще всего применяются Марковские процессы. К какому виду математического аппарата эти процессы относятся?
69. Если построение функциональной модели осуществляется при помощи алгебраических уравнений или систем алгебраических уравнений, то для этого применяется …
70. На столе сидит три мухи. Какова вероятность того, что через две минуты после того как их со стола спугнули, они окажутся в одной плоскости?
71. Для чего ставится поисковый эксперимент в теоретических исследованиях?
72. По соотношению входных (x) и выходных (y) сигналов схема взаимодействия на рисунке а) соответствует…



73. По соотношению входных (x) и выходных (y) сигналов схема взаимодействия на рисунке б) соответствует…
74. По соотношению входных (x) и выходных (y) сигналов схема взаимодействия на рисунке в) соответствует…
75. По соотношению входных (x) и выходных (y) сигналов схема взаимодействия на рисунке г) соответствует…
76. При выполнении какого вида контроля варьирование исходных данных в рамках имеющихся данных о реальном объекте не приведет к существенному изменению решения?
77. При построении математических моделей существует несколько видов контроля: размерностей; порядков; характера зависимостей; экстремальных ситуаций; граничных условий; математической замкнутости; физического смысла; устойчивости модели. Контроль математической замкнутости показывает, что…
78. При построении математических моделей существует несколько видов контроля: размерностей; порядков; характера зависимостей; экстремальных ситуаций; граничных условий; математической замкнутости; физического смысла; устойчивости модели. К чему сводится контроль физического смысла модели?
79. Естественным и искусственным эксперимент бывает …
80. Лабораторным, натурным и полевым эксперимент бывает …
81. Обычным и модельным эксперимент бывает …
82. В каких науках чаще всего используется естественный эксперимент?
83. Где широко применяется искусственный эксперимент?
84. В каких науках чаще всего используется естественный эксперимент?
85. В каких ставится решающий эксперимент?
86. В каких научных областях применяются открытые и закрытые эксперименты?
87. При прохождении теста на полиграфе человек подвергается…
88. Мониторинг по-другому называется…
89. Аудит по-другому называется…
90. Перед проведением каждого экспериментом составляется его план (программа). Что в ниже приведенном списке лишнее?
91. Результаты экспериментов должны отвечать …?
92. При проведении эксперимента минимальность дисперсии отклонения относительно неизвестного параметра называется …
93. Если во время проведения эксперимента при увеличении числа наблюдений оценка параметра стремиться к его истинному значению, то это значит что выполняется …
94. При наличии систематических ошибок в процессе вычисления параметров в эксперименте не выполняется…

95. Концепция рандомизации в теории математического эксперимента …
96. При проектировании новой железной дороги на одном из участков рассматривается множество вариантов глубины выемки в пределах от 1 до 34 м. Требуется определить оптимальную глубину выемки с точностью до 1 м. Максимальное количество вариантов в этом случае составляет 34 варианта глубины. Однако количество вариантов можно сократить, если применить к проектированию последовательность чисел Фибоначчи. Сколько вариантов глубины выемки нужно рассмотреть, чтобы определить оптимальную глубину выемки с точностью до 1 м?
97. При проектировании новой железной дороги на одном из участков рассматривается множество вариантов глубины выемки в пределах от 1 до 34 м. Требуется определить оптимальную глубину выемки с точностью до 1 м. Максимальное количество вариантов в этом случае составляет 34 варианта глубины. Однако количество вариантов можно сократить, если применить к проектированию последовательность чисел Фибоначчи. Какой концепции поиска оптимального варианта нужно придерживаться в этом случае?
98. При использовании каких моделей возможно выполнение вычислительного эксперимента?
99. На чем еще кроме математической модели основывается вычислительный эксперимент?
100. В технологический цикл выполнения вычислительных экспериментов принято включать …
101. На пятом этапе выполнения вычислительного эксперимента …
102. На третьем этапе выполнения вычислительного эксперимента …
103. На первом этапе выполнения вычислительного эксперимента …
104. Метрология – это наука …
105. Скорость, равная отношению пройденного расстояния ко времени, относится к производным единицам системы СИ. Таких производных единиц много и каждую из них можно выразить через основные единицы системы СИ. А сколько известно в науке основных единиц системы СИ?
106. Если искомую величину устанавливают непосредственно из опыта, то при этом выполняют …
107. Если искомую величину определяют вычислением через другие измеренные величины, то при этом выполняют …
108. В каких единицах измеряется влажность воздуха …
109. Скорость движения тела, равная отношению пройденного расстояния ко времени, определяется путем выполнения…
110. Периметр плоской геометрической фигуры, равный сумме длин ее сторон, определяется путем выполнения…
111. Измерение массы на циферблатных весах относится …
112. Измерение массы на рычажных весах с уравновешиванием гирями относится …

Перечень вопросов к зачету
(для оценки умений)

Вопросы по практической части

1. Как можно обратиться к ячейке, расположенной на другом листе текущей книги?
2. Какие из нижеприведенных адресов ячеек являются правильными?

J12

BW$57
C48R6
R[-19]C[4]

3. Чем относительный адрес отличаются от абсолютного адреса?
4. Какой символ необходимо использовать, чтобы закрепить индекс адреса ячейки?

!
$
%
'

5. Что предоставляет возможность закрепления областей листа?
6. Что произойдет, если к дате прибавить 1 (единицу)?
7. Как называется ошибка, когда результат вычисления ячейки зависит от значения этой же ячейки?
8. Как называется область вкладки, на которой располагаются функциональные иконки (см. изображение ниже) ?

9. Что из перечисленного можно отнести к типу данных Excel?

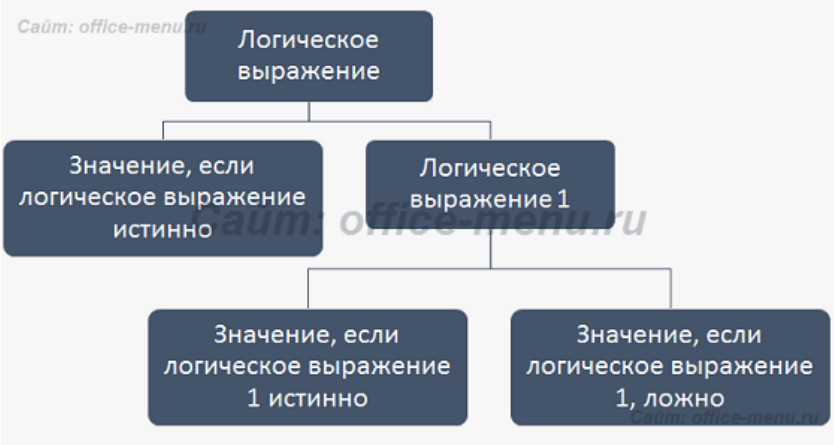
Строка
Формула
Функция
Число

<u>Перечень вопросов к зачету</u>
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. С какого символа должна начинаться любая формула в Excel?

=
:
->

2. Какой результат возвращает правильное логическое выражение?
3. Какой результат вернет функция И(), если хотя бы одним ее аргументом будет неверное равенство?
4. Какой результат вернет функция ИЛИ(), если хотя бы одним ее аргументом будет неверное равенство?
5. Какая функция подменяет результат, если ее первый аргумент возвращает ошибку?
6. Выберите формулу, которая реализует нижеприведенный алгоритм



7. Как в Excel правильно записать условие неравно?
8. Каким способом в Excel можно соединить 2 или более строки?
9. В чем заключается отличие функции ЗАМЕНИТЬ() от функции ПОДСТАВИТЬ()?В чем заключается отличие функции НАЙТИ() от функции ПОИСК()?
10. Какая из представленных формул выполняет описанное условие?
11. Выберите функцию, которая позволяет избавиться от лишних пробельных символов
12. Какое максимальное количество измерений может содержать массив в Excel?

13. Что необходимо сделать, чтобы сообщить приложению о необходимости обработать функцию по правилам массива?
14. Что такое размерность массива?
15. Что из перечисленного не является вектором в Excel?
16. Ссылку на какой диапазон вернет представленная формула?
17. По какому столбцу указанной таблицы функция ВПР может производить поиск значения?

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 оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Преподаватель не менее 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 ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю. Проверенные работы возвращаются обучающимся и до них доводятся результаты выполненной работы
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Обучающимся преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Тест	Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста

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

– перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;

– перечень типовых простых заданий к зачету для оценки умений;

– перечень типовых заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ 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. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, 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 проводится 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.