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)

УТВЕРЖДЕНА
приказ ректора
от «07» июня 2021 г. № 79

Б1.О.48 Основы научных исследований с элементами САПР

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация – Строительство магистральных железных дорог
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения
Кафедра-разработчик программы – Строительство железных дорог

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

Формы промежуточной аттестации в семестре/на курсе
очная форма обучения: зачет 4 семестр
заочная форма обучения: зачет 3 курс

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	4	**Итого**
Число недель в семестре	17	**17**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**51**	**51**
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	-	-
– лабораторные	34	34
Самостоятельная работа	**57**	**57**
Зачет		
Итого	**108**	**108**

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**12**	**12**
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	-	-
– лабораторные	8	8
Самостоятельная работа	**92**	**92**
Зачет	**4**	**4**
Итого	**108**	**108**

УП – учебный план

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 федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218.

Программу составил:

доцент В.Ю. Линейцев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Строительство железных дорог», протокол от «03» июня 2021 г. № 24.

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

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания 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
1.2 Задачи дисциплины	
1	получение навыков в организации и проведении научно-исследовательских работ по вопросам специализации с использованием систем автоматизированного проектирования
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в учебной среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – 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. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чувства чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Дисциплина Б1.О.48 Основы научных исследований с элементами САПР относится к обязательной части Блока 1 и изучается на начальном этапе формирования компетенции	
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
2	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы
3	ФТД.02 Принципы инженерного творчества

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ОПК-10 Способен	ОПК-10.1 Знает основные	**Знать:** основные положения, связанные с

формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности	направления научно-исследовательской деятельности в эксплуатации объектов транспорта; принципы построения алгоритмов решения научно-технических задач в профессиональной деятельности	организацией, подготовкой и проведением научных исследований в форме пригодной для железнодорожного транспорта; современные тенденции и направления в методах исследования в области железнодорожного строительства и эксплуатации железнодорожного пути
		Уметь: анализировать современные научные достижения строительства железных дорог и эксплуатации путевого хозяйства для дальнейшего решения исследовательских и практических задач
		Владеть: навыками постановки цели, построения модели исследуемых процессов или явлений
	ОПК-10.2 Владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области проведения поиска и отбора информации, математического и имитационного моделирования транспортных объектов	**Знать:** методологию проведения научных исследований с использованием современных технологий; основы компьютерного моделирования
		Уметь: создать и оформить проектно-конструкторский чертеж с применением методов моделирования САПР; проводить и обрабатывать результаты экспериментальных исследований; оформлять научные работы и заявки на предполагаемое изобретение
		Владеть: методами сбора и обработки научной информации и представления полученных результатов с учетом соблюдения авторских прав

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/ сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Теоретические и эмпирические исследования**	**4**	**6**		**12**	**14**	**3/зимняя**	**2**		**4**	**26**	**ОПК-10.1 ОПК-10.2**
1.1	Методологические основы научного познания. Общие положения (лек)	4	2			2	3/зимняя	2			2	ОПК-10.1
1.2	NanoCAD. Построение простых графических примитивов. Редактирование графических примитивов (л.р)	4			4	2	3/зимняя			2	4	ОПК-10.1
1.3	Методы теоретических и эмпирических исследований (лек)	4	2			2	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
1.4	NanoCAD. Стандартная панель. Размеры. Свойства размеров. Лабораторное обучение (л.р)	4			4	2	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
1.5	Проработка лекционного материала. Оттачивание навыков работы в САПР-программе NanoCAD (срс)	4				2	3/зимняя			2	4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
1.6	Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы. Цели, задачи и стадии теоретических исследований (лек)	4	2			2	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
1.7	NanoCAD. Стиль размера. Правка размера. Штриховка. Лабораторное обучение (л.р)	4			4	2	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
2.0	**Раздел 2. Экспериментальные исследования**	**4**	**6**		**12**	**21**	**3/зимняя**	**2**		**4**	**34**	**ОПК-10.1 ОПК-10.2**
2.1	Общая характеристика математических методов в научных исследованиях. Классификация, типы и задачи эксперимента (лек)	4	2			2	3/зимняя	2			4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
2.2	NanoCAD. Текст. Слои. Свойства чертежа. Лабораторное обучение (л.р)	4			4	3	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2

2.3	Проработка лекционного материала. Оттачивание навыков работы в САПР-программе NanoCAD (срс)	4				2	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
2.4	Элементы теории планирования эксперимента. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований (лек)	4	2			2	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
2.5	NanoCAD. Вычерчивание элементов ВСП – рельсы (л.р)	4			4	3	3/зимняя			2	2	ОПК-10.1 ОПК-10.2
2.6	Проработка лекционного материала. Оттачивание навыков работы в САПР-программе NanoCAD (срс)	4				2	3/зимняя				4	ОПК-10.2
2.7	Основы теории случайных ошибок. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности. Определение минимального количества измерений (лек)	4	2			2	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
2.8	NanoCAD. Вычерчивание элементов ВСП – шпалы, подкладки (л.р)	4			4	3	3/зимняя			2	4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
2.9	Проработка лекционного материала. Оттачивание навыков работы в САПР-программе NanoCAD. Создание форматных размеров электронных чертежей (срс)	4				2	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
3.0	**Раздел 3 Статистические исследования и прогнозирование**	**4**	**5**		**10**	**22**	**3/зимняя**				**36**	**ОПК-10.1 ОПК-10.2**
3.1	Методы математической статистики. Основные понятия и определения. Основные способы формирования выборочной совокупности (лек)	4	2			2	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
3.2	NanoCAD. Вычерчивание элементов ВСП – подкладки, балласт (л.р)	4			4	2	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
3.3	Проработка лекционного материала. Оттачивание навыков работы в САПР-программе NanoCAD. Оформление электронных чертежей (срс)	4				2	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
3.4	Выборочные наблюдения. Определение необходимого объема выборки. Оценка результатов выборочного наблюдения. Малая выборка (лек)	4	2			2	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
3.5	NanoCAD. Построение сборочных чертежей. Рельсовый стык = накладка + рельс1 + рельс2 + накладка Соединение рельс-шпала = рельс + подкладка + шпала (л.р)	4			4	2	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
3.6	Проработка лекционного материала. Оттачивание навыков работы в САПР-программе NanoCAD. Оформление электронных чертежей (срс)	4				4	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
3.7	Основные положения теории прогнозирования. Применение методов прогнозирования для решения прикладных задач (лек)	4	1			4	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
3.8	NanoCAD. Вычерчивание поперечных профилей. Нижнее строение пути. Верхнее строение пути (л.р)	4			2	4	3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
3.9	Контрольная работа	4					3/зимняя				4	ОПК-10.1 ОПК-10.2
	Форма промежуточной аттестации – зачет	4	51			57	3/зимняя	12			96	ОПК-10.1 ОПК-10.2

* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела или для каждой темы или для каждого вида работы.

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

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		
6.1 Учебная литература		
6.1.1 Основная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Леонович, А. А. Основы научных исследований / А. А. Леонович, А. В. Шелоумов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 124 с. — ISBN 978-5-507-47900-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/332117 (дата обращения: 28.08.2023)	online
6.1.1.2	Рыков, С. П. Основы научных исследований : учебное пособие для вузов / С. П. Рыков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-9173-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/187774 (дата обращения: 28.08.2023)	online
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Зайцева, И. С. Основы научных исследований : учебное пособие / И. С. Зайцева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-00137-290-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/257555 (дата обращения: 28.08.2023)	online
6.1.2.2	Агапов, Д. С. Решение задач оптимизации в различных вычислительных средах : учебное пособие / Д. С. Агапов, И. В. Белинская. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/162829 (дата обращения: 28.08.2023)	online
6.1.2.3	Ряднов, А. И. Основы научных исследований : учебное пособие / А. И. Ряднов, М. Н. Шапров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2021. — 188 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/247532 (дата обращения: 28.08.2023)	online
6.1.3 Методические разработки		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн/ЭИОС
6.1.3.1	Основы научных исследований с элементами САПР: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Линейцев В.Ю. – Чита: ЗабИЖТ, 2023 (рукопись)	онлайн /ЭИОС
6.1.3.2	Основы научных исследований с элементами САПР: Методические указания по выполнению контрольной работы / Линейцев В.Ю. – Чита: ЗабИЖТ, 2023 (рукопись)	онлайн /ЭИОС
6.1.3.3	Основы научных исследований с элементами САПР: Методические указания по выполнению самостоятельных работ / Линейцев В.Ю. – Чита: ЗабИЖТ, 2023 (рукопись)	онлайн /ЭИОС
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru;	
6.2.2	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте https://umczdt.ru/books/	
6.2.3	ЭБС «Издательство «Лань» https://e.lanbook.com/	

6.2.4	ЭБС «Университетская библиотека Online» http://biblioclub.ru/
6.2.5	ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/
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, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Платформа nanoCADx64, образовательная, сетевая лицензия, серийный номер NC230P25508
6.3.2.2	NI MathCAD государственный контракт 139/53-ОАЭ-11 от 03.10.2011 г
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Свод правил СП 119.13330.2017 "СНиП 32-01-95. Железные дороги колеи 1520 мм" (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 12 декабря 2017 г. № 1648/пр)

Кроме дисциплин «Физическая культура и спорт» и «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

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

1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040 Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 2.18 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, компьютер, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 2.19 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты)), служащими для представления учебной информации большой аудитории.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
5	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Изучение дисциплины 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.
Лабораторные работы	Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся 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 обучающихся преподаватель оценивает в конце лабораторного занятия, выставляя в рабочий журнал текущие оценки. Обучающийся имеет право ознакомиться с ними. Оценка работы обучающегося на лабораторных 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	Обучение по дисциплине предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а так же указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения, как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и расчетно-графических работ (РГР). При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. ИДЗ и РГР должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. **Обучающийся очной формы обучения выполняет:** общие и индивидуальные домашние задания, перечисленные в методических разработках к самостоятельной работе, приведенных в разделе 6.1 «Учебная литература». Задания размещены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет, а также в методических указаниях.

	Обучающийся заочной формы обучения выполняет: одну контрольную работу (К). Номер варианта контрольной работы соответствует последней цифре учебного номера (шифра) обучающегося. Контрольная работа должна быть выполнена обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению работы (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Перед выполнением контрольной работы обучающийся должен изучить теоретический материал и разобрать решения типовых задач, которые приводятся в пособиях. Работу необходимо выполнять аккуратно, любыми чернилами, кроме красных или оформлять в электронном виде. При выполнении работы обязательно должны быть подробные вычисления и четкие пояснения к решению задач. Решение задач необходимо приводить в той же последовательности, в какой они даны в задании с соответствующим номером, условие задачи должно быть полностью переписано перед ее решением. Решение каждой задачи должно заканчиваться словом «ответ», если задача его предусматривает.
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

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

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а так же 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. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Основы научных исследований с элементами САПР» участвует в формировании компетенций:

ОПК-10 Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности.

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

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
4 семестр					
1	1-6	Текущий контроль	Раздел 1. Теоретические и эмпирические исследования	ОПК-10.1 ОПК-10.2	Конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии), защита лабораторных работ (устно)
2	7-12	Текущий контроль	Раздел 2. Экспериментальные исследования	ОПК-10.1 ОПК-10.2	Конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии), защита лабораторных работ (устно)
3	12-16	Текущий контроль	Раздел 3. Статистические исследования и прогнозирование	ОПК-10.1 ОПК-10.2	Конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии), защита лабораторных работ (устно)
4	16-17	Текущий контроль	Раздел 1. Теоретические и эмпирические исследования. Раздел 2. Экспериментальные исследования. Раздел 3. Статистические исследования и прогнозирование	ОПК-10.1 ОПК-10.2	Собеседование (устно)
5	17	Форма промежуточной аттестации – зачет	Раздел 1. Теоретические и эмпирические исследования. Раздел 2. Экспериментальные исследования. Раздел 3. Статистические исследования и прогнозирование	ОПК-10.1 ОПК-10.2	Собеседование (устно), тестирование (компьютерные технологии)

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

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

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 курс, сессия зимняя					
1		Текущий контроль	Раздел 1. Теоретические и эмпирические исследования	ОПК-10.1 ОПК-10.2	Конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии), защита лабораторных работ (устно)
2		Текущий контроль	Раздел 2. Экспериментальные исследования	ОПК-10.1 ОПК-10.2	Конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии), защита лабораторных работ (устно)

3		Текущий контроль	Раздел 3. Статистические исследования и прогнозирование	ОПК-10.1 ОПК-10.2	Защита лабораторных работ (устно)
4		Текущий контроль	Раздел 1. Теоретические и эмпирические исследования. Раздел 2. Экспериментальные исследования. Раздел 3. Статистические исследования и прогнозирование	ОПК-10.1 ОПК-10.2	Контрольная работа (письменно)
5		Форма промежуточной аттестации – зачет	Раздел 1. Теоретические и эмпирические исследования. Раздел 2. Экспериментальные исследования. Раздел 3. Статистические исследования и прогнозирование	ОПК-10.1 ОПК-10.2	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 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

Текущий контроль

№	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
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	Тестирование (письменно)	Тест – это система тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

4	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
5	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
6	Контрольная работа (К)	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 десяти вариантов)

Промежуточная аттестация

1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и типовое (ые) практическое (ие) задание (я) 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 недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

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
«не удовлетворительно»	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

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме. Обучающийся активно и правильно отвечает на теоретические вопросы по работе.
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета). Обучающийся правильно отвечает на теоретические вопросы по работе.
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами. Обучающийся отвечает на теоретические вопросы по работе.
«не удовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Обучающийся не отвечает на теоретические вопросы по работе.

Контрольная работа

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

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»

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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. Методологические основы научного познания. Общие положения.
2. Построение простых графических примитивов. Редактирование графических примитивов.
3. Методы теоретических и эмпирических исследований.
4. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы.
5. Цели, задачи и стадии теоретических исследований.
6. Общая характеристика математических методов в научных исследованиях.
7. Классификация, типы и задачи эксперимента
8. Элементы теории планирования эксперимента
9. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.
10. Основы теории случайных ошибок. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности.
11. Определение минимального количества измерений.
12. Методы математической статистики. Основные понятия и определения.
13. Основные способы формирования выборочной совокупности
14. Выборочные наблюдения. Определение необходимого объема выборки.
15. Оценка результатов выборочного наблюдения. Малая выборка.
16. Основные положения теории прогнозирования.
17. Применение методов прогнозирования для решения прикладных задач.

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 «Теоретические и эмпирические исследования»
по теме «Методы теоретических и эмпирических исследований»

1. Методологические основы научного познания. Общие положения.
2. Построение простых графических примитивов. Редактирование графических примитивов.
3. Методы теоретических и эмпирических исследований.
4. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы.

5. Цели, задачи и стадии теоретических исследований.

3.3 Типовые контрольные задания для тестирования

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

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-10.1	Методологические основы научного познания. Общие положения	Знание	1 – ОТЗ 0 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.1	Методы теоретических и эмпирических исследований	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	0 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.1	Цели, задачи и стадии теоретических исследований	Знание	0 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 0 – ЗТЗ
ОПК-10.1	Общая характеристика математических методов в научных исследованиях. Классификация, типы и задачи эксперимента	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.1	Элементы теории планирования эксперимента Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	0 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.1	Основы теории случайных ошибок. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности. Определение минимального количества измерений.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 0 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.1	Методы математической статистики. Основные понятия и определения. Основные способы формирования выборочной совокупности	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	0 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.1	Выборочные наблюдения. Определение необходимого объема выборки. Оценка результатов выборочного наблюдения. Малая выборка	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 0 – ЗТЗ
ОПК-10.1	Основные положения теории прогнозирования. Применение методов прогнозирования	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ

	для решения прикладных задач		1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.2	Методологические основы научного познания. Общие положения	Знание	0 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.2	Методы теоретических и эмпирических исследований	Знание	1 – ОТЗ 0 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.2	Цели, задачи и стадии теоретических исследований	Знание	1 – ОТЗ 0 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.2	Общая характеристика математических методов в научных исследованиях. Классификация, типы и задачи эксперимента	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	0 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.2	Элементы теории планирования эксперимента Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	0 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.2	Основы теории случайных ошибок. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности. Определение минимального количества измерений.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 0 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.2	Методы математической статистики. Основные понятия и определения. Основные способы формирования выборочной совокупности	Знание	0 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 0 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.2	Выборочные наблюдения. Определение необходимого объема выборки. Оценка результатов выборочного наблюдения. Малая выборка	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	0 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-10.2	Основные положения теории прогнозирования. Применение методов прогнозирования для решения прикладных задач	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 0 – ЗТЗ
		Итого	45 – ОТЗ 45 – ЗТЗ

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

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

Образец типового варианта тестового задания к разделу:
«Теоретические и эмпирические исследования»

1. Что такое наука?

   а) Сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе и мышлении.
   б) Сфера исследовательской деятельности, направленная на обобщение существующих знаний о природе, обществе и мышлении.
   в) Изобретение новых технических и других типов объектов.

2. За целенаправленное преобразование природных тел и процессов в определенные объекты отвечает группа _____ наук.
   (впишите правильный ответ).

3. Согласно принципу программно-целевого планирования…

   а) планируется развитие крупных научных программ.
   б) планируется развитие отдельных научно-исследовательских направлений.
   в) планируется решение узкого круга научных вопросов.

4. Какие вопросы освящаются в программах научных разработок кроме вопросов финансирования?

   а) Ресурсное обеспечение.
   б) Управление разработкой.
   в) Состав участников разработки.
   г) Все перечисленные.

5. Идеальное воспроизведение в языковой форме обобщенных представлений о закономерных связях объективного мира называется _____.
   (впишите правильный ответ).

6. Обобщение разрозненных представлений о закономерностях природы, общества и мышления относится …

   а) к функциям знания.
   б) к категориям знания.
   в) к этапам знания.

7. При решении практических задач и проблем народного хозяйства наука должна …

   а) опережать практику.
   б) идти шаг в шаг с практикой.
   в) отставать от практики.

8. Истинное научное знание отражает _____ картину мира.
(впишите правильный ответ).

9. Относительное знание – это …

а) знание, которое, будучи в основном верным отражением действительности, отличается некоторой неполнотой совпадения образа с объектом.
б) полное, исчерпывающее воспроизведение обобщенных представлений об объекте, обеспечивающее точное совпадение образа с объектом.
в) опосредованный набор знаний.

10. Естественным и искусственным эксперимент бывает …

а) по способу формирования условий его проведения.
б) по целям исследования.
в) по характеру внешних воздействий на объект исследования.
г) по контролируемым величинам.

11. Лабораторным, натурным и полевым эксперимент бывает …

а) по организации проведения.
б) по типу моделей, исследуемых в эксперименте.
в) по характеру внешних воздействий на объект исследования.
г) по контролируемым величинам.

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

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

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

15. На основании частных случаев приходят к общему положению – это _____ метод.
(впишите правильный ответ)

16. Выведение частного случая из какого-нибудь общего положения – это _____ метод.
(впишите правильный ответ)

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

18. На столе сидит три мухи. Какова вероятность в процентах что через две минуты, после того как их смахнули со стола, они окажутся в одной плоскости? _____
(впишите правильный ответ)

3.4 Типовые контрольные задания для защиты лабораторных работ

Варианты вопросов для защиты лабораторных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для защиты лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта задания для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Тема «NanoCAD. Текст. Слои. Свойства чертежа. Лабораторное обучение»

1. Какой разделитель дробной части применяется в NanoCAD?
2. Сколько плоскостей в системе координат в графической среде NanoCAD?
3. Какой разделитель координат применяется в NanoCAD при вводе их в окно ввода команд?
4. Каким сочетанием клавиш можно пользоваться для быстрой смены рабочих окон в NanoCAD?
5. Какое сочетанием клавиш позволяет включать и отключать окно командной строки в NanoCAD?
6. Какое назначение имеют привязки в NanoCAD?
7. Каково назначение слоев в NanoCAD?

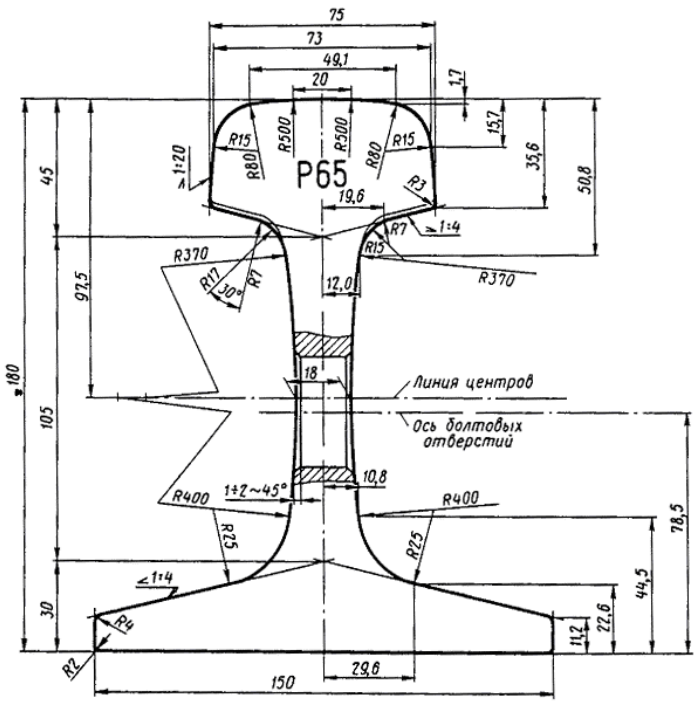
3.5 Типовые контрольные задания для контрольной работы

Варианты вопросов для написания контрольной работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания контрольной работы, предусмотренной рабочей программой.

Образец типового варианта задания для контрольной работы

Контрольная работа №1 Тема «Построить поперечные профили рельса в графическом чертежном редакторе NanoCAD»



1. Какое назначение и как активировать режим ОРТО (ортогонального черчения) в NanoCAD?
2. Как быстро выбрать определенную группу объектов по одному общему свойству?
3. Какой оператор (символ) нужно применить, чтобы временно перенести начало отсчета системы координат в последнюю введенную точку на чертеже, для дальнейшего построения во временной местной системе координат?
4. В чем заключается сходство и отличие форматов файлов чертежей dwg и dxf?
5. В каких единицах по умолчанию задается размер (высота) шрифта при написании тестовых надписей в NanoCAD?
6. Какая команда NanoCAD используется для построения правильных многоугольников?

3.6 Перечень вопросов к зачету

(для оценки знаний)

Раздел 1. Теоретические и эмпирические исследования

1 Что такое наука?

2 Какой вид наук отвечает за целенаправленное преобразование природных тел и процессов в определенные объекты?

3 Что такое «принцип программно-целевого планирования»?

4 Какие вопросы освящаются в программах научных разработок кроме вопросов финансирования?

5 Как называется идеальное воспроизведение в языковой форме обобщенных представлений о закономерных связях объективного мира?

6 К чему относится обобщение разрозненных представлений о закономерностях природы, общества и мышления?

7 Что должна обеспечить наука при решении практических задач и проблем народного хозяйства?

8 Что отражает истинное научное знание?

9 Что такое относительное знание?

10 Какое знание не может быть опровергнуто или изменено в будущем?

11 Как называется мысль, отражающая существенные и необходимые признаки предмета или явления?

12 Как называются понятия, имеющие одинаковое содержание и выраженные в различной словесной форме?

13 Как называются понятия, имеющие один и тот же объем, но отличающиеся по содержанию?

15 Какими являются понятия "многоугольник" и "окружность" относительно понятия "геометрическая фигура"?

16 Какого вида будет отношение понятий "правильный многоугольник" и "многоугольник, у которого все стороны имеют разную длину"?

17Что не является целью автоматизации проектирования?

18 Что представляет собой выведение частного случая из какого-нибудь общего положения или утверждения?

19 Что относится к непосредственным умозаключениям?

20 Как называется внутренняя, существенная и устойчивая связь явлений или свойств материальных объектов, обусловливающая их необходимое последовательное развитие?

21 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?

22 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?

23 Расчленение или разложения предметов исследования (объектов, свойств и т.д.) на составные части – это …

24 Продолжите мысль «Дедуктивное умозаключение о том, что если обучающийся проходит обучение на старшем курсе в ВУЗе, то он сдал все зачеты и экзамены за…»

25 Наблюдение, сравнение, счет, измерение, анкетный опрос, собеседование, тесты, метод проб и ошибок относятся к методам …

26 Моделирование, гипотетический, исторический и логические методы относятся к методам …

27 Абстрагирование, идеализация, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция, аксиоматика и обобщение относятся к методам …

28 Диалектический метод и метод системного анализа относятся к методам …

29 Сколько определено основных этапов системного анализа?

30 Укажите правильную последовательность четырех основных этапов системного анализа?

Раздел 2. Экспериментальные исследования

31 Сколько видов научных исследований выделяется по целевому назначению?

32 Какова цель фундаментальных исследований?

33 Какова цель прикладных исследований?

34 Какова цель промышленных разработок?

35 К какому научному направлению относятся научные исследования, связанные с определением физических свойств материальных объектов?

36 Назовите самую емкую структурную единицу научного направления?

37 При выполнении научно-исследовательской работы самым первым пунктом нужно …

38 По завершению научно-исследовательской работы необходимо …

39 Успешное выполнение всех этапов научно-исследовательской работы позволит …

40 Что не учитывает простейший критерий $k_Э = \frac{Э_П}{З_И}$ экономической эффективности?

41 Что не учитывает простейший критерий $k_Э = \frac{Э_П}{З_И}$ экономической эффективности?

42 Какой критерий экономической эффективности наиболее полно и объективно оценивает результаты научного исследования?

43 При расчете критерия экономической эффективности по формуле $k_Э = C_Г \sqrt{\frac{T}{З_О}}$ множитель T обозначает …

44 Каким образом проводится оценка крупных научных тем или комплексных научных исследований?

45 Изучение объекта, недоступного для непосредственного исследования является предметом …

46 Обобщение результатов исследования, нахождение общих закономерностей путем обработки и интерпретации опытных данных является предметом …

47 Повышение надежности экспериментального исследования объекта (обоснования параметров и условий наблюдения, точности измерений) является предметом …

48 С чего начинаются теоретические исследования?

49 Чем заканчиваются теоретические исследования?

50 Если в результате теоретических исследований формулируется рабочая гипотеза в словесной форме с привлечением графиков, таблиц и т.д., то значит что не удалось выполнить …

51 Согласно структуре решения любой теоретической задачи необходимо определить исходные условия и искомые условия. Какие условия называются привлеченными?

52 Согласно структуре решения любой теоретической задачи необходимо определить исходные условия и искомые условия. Какие условия остаются неизменными в процессе решения задачи?

53 Процесс проведения теоретических исследований состоит обычно из нескольких стадий: оперативной, синтетической, постановки задачи и аналитической. Какая стадия является наиболее трудной частью теоретических исследований?

54 Что такое математическая модель?

55 Какого вида математический аппарат применяется при описании случайных процессов?

56 Какого вида математический аппарат применяется при описании закономерных процессов?

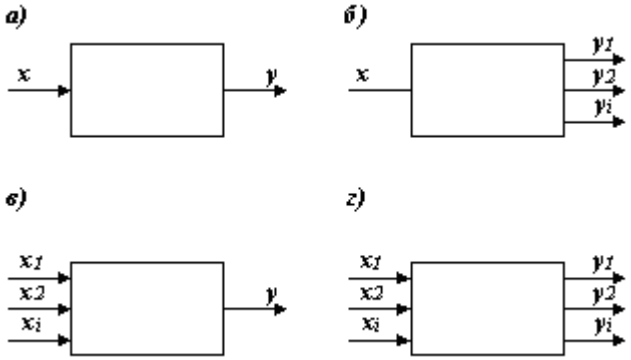
57 В теории массового обслуживания чаще всего применяются Марковские процессы. К какому виду математического аппарата эти процессы относятся?

58 Если построение функциональной модели осуществляется при помощи алгебраических уравнений или систем алгебраических уравнений, то для этого применяется …

59 На столе сидит три мухи. Какова вероятность того, что через две минуты после того как их со стола спугнули, они окажутся в одной плоскости?

60 Для чего ставится поисковый эксперимент в теоретических исследованиях?

61 По соотношению входных (x) и выходных (y) сигналов схема взаимодействия на рисунке а) соответствует…



62 По соотношению входных (x) и выходных (y) сигналов схема взаимодействия на рисунке б) соответствует…

63 По соотношению входных (x) и выходных (y) сигналов схема взаимодействия на рисунке в) соответствует…

64 По соотношению входных (x) и выходных (y) сигналов схема взаимодействия на рисунке г) соответствует…

65 При выполнении какого вида контроля варьирование исходных данных в рамках имеющихся данных о реальном объекте не приведет к существенному изменению решения?

66 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…

67 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?

68 Естественным и искусственным эксперимент бывает …

69 Лабораторным, натурным и полевым эксперимент бывает …

70 Обычным и модельным эксперимент бывает …

71 В каких науках чаще всего используется естественный эксперимент?

72 Где широко применяется искусственный эксперимент?

73 В каких науках чаще всего используется естественный эксперимент?

74 В каких ставится решающий эксперимент?

75 В каких научных областях применяются открытые и закрытые эксперименты?

76 При прохождении теста на полиграфе человек подвергается…

77 Мониторинг по-другому называется…

78 Аудит по-другому называется…

79 Перед проведением каждого экспериментом составляется его план (программа). Что в нижеприведенном списке лишнее?

80 Результаты экспериментов должны отвечать …?

81 При проведении эксперимента минимальность дисперсии отклонения относительно неизвестного параметра называется …

82 Если во время проведения эксперимента при увеличении числа наблюдений оценка параметра стремиться к его истинному значению, то это значит, что выполняется …

83 При наличии систематических ошибок в процессе вычисления параметров в эксперименте не выполняется…

84 Концепция рандомизации в теории математического эксперимента …

Раздел 3 Статистические исследования и прогнозирование

85 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?

86 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?

87 При использовании каких моделей возможно выполнение вычислительного эксперимента?

88 На чем еще кроме математической модели основывается вычислительный эксперимент?

89 В технологический цикл выполнения вычислительных экспериментов принято включать …

90 На пятом этапе выполнения вычислительного эксперимента …

91 На третьем этапе выполнения вычислительного эксперимента …

92 На первом этапе выполнения вычислительного эксперимента …

93 Метрология – это наука …

94 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?

Перечень вопросов к зачету
(для оценки умений)

1. Какой разделитель дробной части применяется в NanoCAD?
2. Сколько плоскостей в системе координат в графической среде NanoCAD?
3. Какой разделитель координат применяется в NanoCAD при вводе их в окно ввода команд?
4. Каким сочетанием клавиш можно пользоваться для быстрой смены рабочих окон в NanoCAD?
5. Какое сочетанием клавиш позволяет включать и отключать окно командной строки в NanoCAD?
6. Какое назначение имеют привязки в NanoCAD?
7. Каково назначение слоев в NanoCAD?
8. При каком способе выделения рамкой некоторой части объекта выделится весь объект в NanoCAD?
9. Как задать точную длину отрезка при его построении в произвольном месте чертежа?
10. В чем заключается отличие и сходство полилинии и отрезка?
11. Как в NanoCAD называется графический объект, имеющий базовую точку и состоящий из одного или множества других объектов-примитивов?
12. В каком виде текста в окне свойств объекта в NanoCAD имеется коэффициент сжатия текста?
13. Как влияют ли на штриховку объекты, расположенные внутри контура штрихования?
14. При каких условиях в электронном чертеже NanoCAD будет видно назначенную любому объекту-примитиву толщину?
15. Какое назначение и как активировать режим ОРТО (ортогонального черчения) в NanoCAD?
16. Как быстро выбрать определенную группу объектов по одному общему свойству?

17. Какой оператор (символ) нужно применить, чтобы временно перенести начало отсчета системы координат в последнюю введенную точку на чертеже, для дальнейшего построения во временной местной системе координат?

18. В чем заключается сходство и отличие форматов файлов чертежей dwg и dxf?

19. Какой из форматов файлов чертежей в программе NanoCAD является текстовым файлом чертежа?

Перечень вопросов к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Каковы будут размеры прямоугольника при выполнении команды _rectang с координатами начальной точки 100,20 и конечной точки 200,50 ?
2. Какая команда NanoCAD позволяет построить отрезок длиной 20 мм под углом 30 градусов относительно оси X из произвольной начальной точки?
3. Чему равен параллельный размер стороны ромба с длинами диагоналей равными 60 и 80 мм?
4. Какая команда NanoCAD позволяет повернуть объект на определенный угол?
5. В чем заключается сходство и отличие команд NanoCAD _array (массив) и _copy (копирование)?
6. Какой вариант параметров для построения окружности заданного радиуса нужно применить, если известно, что она должна касаться двух других элементов чертежа?
7. Объект (объекты) в чертеже NanoCAD были выделены и скопированы посредством нажатия клавиш Ctrl+C (аналог команды меню «Правка -> Копировать»). Где находится базовая точка нового объекта при его вставке через нажатие клавиш Ctrl+V (аналог команды меню «Правка -> Вставить»)?
8. В каких единицах по умолчанию задается размер (высота) шрифта при написании тестовых надписей в NanoCAD?
9. Какая команда NanoCAD используется для построения правильных многоугольников?

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
Защита лабораторной работы	После выполнения лабораторной работы обучающимся выдаются вопросы для подготовки к ее устной защите. В конце занятия или в начале следующего лабораторного занятия преподаватель в устной форме проводит собеседование с обучающимися по выданным вопросам. Результаты защиты сразу же доводятся до обучающегося
Контрольная работа (К)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, выполняются обучающимися заочной формы обучения при подготовке к сессии. Вариантов работы по 10. Во время выполнения контрольной работы обучающиеся могут пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, ресурсами Интернет.
Тестирование (письменно)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или 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
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или 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.