

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «17» июня 2022 г. № 77

ФТД.02 Принципы инженерного творчества

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 08.04.01 Строительство

Специализация/профиль – Принятие решений в области строительства и эксплуатации зданий и сооружений

Квалификация выпускника – Магистр

Форма и срок обучения – очная форма 2 года

Кафедра-разработчик программы – Строительство железных дорог, мостов и тоннелей

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

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 1 семестр

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	34	34
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	17	17
– лабораторные		
Самостоятельная работа	38	38
Итого	72	72

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИРГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИРГУПС Трофимов Ю.А.

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

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.05.2017 № 482.

Программу составил(и):

д.т.н., доцент, профессор кафедры "СЖДМТ", В.А. Подвербный

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Строительство железных дорог, мостов и тоннелей», протокол от «17» июня 2022 г. № 7

Зав. кафедрой, к.т.н, доцент

К.М. Титов

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование мышления, опирающегося на методы современной науки
1.2 Задача дисциплины	
1	формирование и развитие навыков, позволяющих решать инженерные творческие задачи в области проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений с использованием современных методов науки

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	ФТД. Факультативные дисциплины
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	БЗ.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
2	БЗ.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Описывает суть проблемной ситуации, осуществляет сбор и систематизацию информации, оценку её адекватности и достоверности	Знать: основные направления научно-исследовательской деятельности в эксплуатации объектов транспорта
		Уметь: применять принципы построения алгоритмов решения научно-технических задач в профессиональной деятельности
	УК-1.2 Выбирает метод критического анализа и способ обоснования решения, адекватные проблемной ситуации, владеет навыками разработки и обоснования стратегии действий по решению проблемной ситуации	Владеть: методами применения современных компьютерных технологий в творческом процессе
		Знать: алгоритм решения изобретательских задач и схемы описания нового технического решения Уметь: выполнять математическое и имитационное моделирование транспортных объектов Владеть: навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области проведения поиска и отбора информации

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Семестр	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	Раздел 1. Характеристика инженерного творчества. Системный подход в инженерном творчестве						
1.1	Тема 1. Характеристика инженерного творчества	1	4	4		8	УК-1.1 УК-1.2
1.2	Тема 2. Системный подход в инженерном творчестве	1	4	4		8	УК-1.1 УК-1.2
2.0	Раздел 2. Методы активизации инженерного творчества. Решение изобретательских задач						
2.1	Тема 3. Методы активизации инженерного творчества	1	5	5		12	УК-1.1 УК-1.2
2.2	Тема 4. Решение изобретательских задач	1	4	4		10	УК-1.1 УК-1.2
	Форма промежуточной аттестации – зачет	1					УК-1.1 УК-1.2
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	17		38	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Овчаров, А. О. Методология научного исследования : учебник / А. О. Овчаров, Т. Н. Овчарова. М. : ИНФРА-М, 2016. - 304с.	11
6.1.1.2	Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества : учебное пособие - 7-е изд., стер. / А. И. Половинкин. Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 364с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/123469	Онлайн
6.1.1.3	Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие - 5-е изд., испр. / И. Б. Рыжков. Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 224с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/183756 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.1.4	Скопа, В. А. Методология научного исследования : учебное пособие / В. А. Скопа. Барнаул : АлтГПУ, 2022. - 219с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/292190 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Методика и методология научного исследования : учебно-методический комплекс / . Воронеж : ВГУ, 2017. - 27с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/154842 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.2.2	Основы научных исследований : практикум / . Кемерово : КемГУ, 2019. - 112с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/134299 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.2.3	Бастрон, А. В. Принципы инженерного творчества : учебное пособие - 2-е изд., испр. и доп. / А. В. Бастрон. Красноярск : КрасГАУ, 2018. - 210с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/186985 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.2.4	Горелов, В. П. Магистерская диссертация: практическое пособие для магистрантов всех специальностей вузов : практикум / В. П. Горелов, С. В. Горелов, Л. В. Садовская. Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 115с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447692 (дата обращения: 14.09.2022)	Онлайн
6.1.2.5	Горелов, С. В. Основы научных исследований : учебное пособие - 2-е изд., стер. / С. В. Горелов, В. П. Горелов, Е. А. Григорьев ; под редакцией В. П. Горелова ; рец. В. Ю. Нейман [и др.]. Москва : Директ-Медиа, 2016. - 533с. - Текст: электронный. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=443846	Онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Подвербный, В.А. Методические указания по изучению дисциплины ФТД.02 Принципы инженерного творчества по направлению подготовки Строительство, профиль Принятие решений в области строительства и эксплуатации зданий и сооружений / В.А. Подвербный ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 11 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_10659_1402_2022_1_signed.pdf	Онлайн

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» — https://cyberleninka.ru/
-------	---

6.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru/
6.2.3	Национальная электронная библиотека «НЭБ» — https://rusneb.ru/
6.2.4	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/
6.2.5	Электронно-библиотечная система «BOOK.ru», https://www.book.ru/
6.2.6	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/
6.2.7	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/
6.2.8	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы	
6.3.1 Базовое программное обеспечение	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	Не предусмотрено
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Не предусмотрены
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Д-415 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания

	<p>направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекциях, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины</p>
Лабораторная работа	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Принципы инженерного творчества» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в</p>

	<p>разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

1. Общие положения

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

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

Задачами ФОС являются:

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

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

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

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

Дисциплина «Принципы инженерного творчества» участвует в формировании компетенций:

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

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
1 семестр				
1.0	Раздел 1. Характеристика инженерного творчества. Системный подход в инженерном творчестве			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Характеристика инженерного творчества	УК-1.1 УК-1.2	Собеседование (устно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Системный подход в инженерном творчестве	УК-1.1 УК-1.2	Собеседование (устно)
2.0	Раздел 2. Методы активизации инженерного творчества. Решение изобретательских задач			
2.1	Текущий контроль	Тема 3. Методы активизации инженерного творчества	УК-1.1 УК-1.2	Собеседование (устно)
2.2	Текущий контроль	Тема 4. Решение изобретательских задач	УК-1.1 УК-1.2	Собеседование (устно)
	Промежуточная аттестация		УК-1.1 УК-1.2	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

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

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

Описание шкал оценивания

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

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

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

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

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС

1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
---	---------------	--	--

Промежуточная аттестация

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

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

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«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	Компетенция не сформирована

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

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	
«отлично»	«зачтено» Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ	
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено» Не было попытки выполнить задание	

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

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования «Тема 1. Характеристика инженерного творчества»

1. Принципы инженерного творчества.
2. Основы инженерного творчества.
3. Метод «мозгового штурма». Метод синектики.
4. Алгоритм метода фокальных объектов.
5. Изобретательская задача и принципы технических решений.
6. Понятия технических объектов, систем и технологий.
7. Информационные технологии.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования «Тема 2. Системный подход в инженерном творчестве»

1. Классификация информационных систем.
2. Автоматизированные системы научных исследований (АСНИ).
3. Методы активизации инженерного творчества
4. Возможность применения ЭВМ в творческом процессе.
5. Алгоритм решения изобретательских задач и схемы описания нового технического решения.
6. Творчество в повседневной жизни.
7. Индивидуальное и коллективное творчество.
8. Творческая личность.
9. Этика творчества.
10. Творческая личность в коллективе.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 3. Методы активизации инженерного творчества»

1. Способы развития творческих способностей.
2. Методология поиска и выбора наилучших проектно-конструкторских решений.
3. Технические решения, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности чело-века.
4. Комплекс приемы устранения технических противоречий.
5. Стандарты решения изобретательских задач.
6. Инженерное проектирование.
7. Автоматизированное проектирование.
8. Прогнозирование надежности на стадии проектирования.
9. Обеспечение качества при проектировании и конструировании.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 4. Решение изобретательских задач»

1. Система ТРИЗ
2. Управление качеством продукции.
3. Сертификация качества.
4. Коммерческая реализация новшеств.
5. Механизм инноваций в рыночной экономике.
6. Научно-технический менеджмент в строительстве

3.2 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

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

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
УК-1.1 УК-1.2	Тема 1. Характеристика инженерного творчества	Знание	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ

			3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
УК-1.1 УК-1.2	Тема 2. Системный подход в инженерном творчестве	Знание	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
УК-1.1 УК-1.2	Тема 3. Методы активизации инженерного творчества	Знание	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
УК-1.1 УК-1.2	Тема 4. Решение изобретательских задач	Знание	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Итого	30 – ОТЗ 30 – ЗТЗ

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

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

1. Метод групповой генерации идей и выявления вариантов решения творческих задач, заключающийся в привлечении интуитивно-образного мышления, использовании аналогий и ассоциаций с задачами, решенными в других областях жизни, называется:

Выберите один или несколько ответов:

- a) синектика;
- b) метод проб и ошибок;
- c) метод иерархии;
- d) метод дихотомии;
- e) нет правильного ответа.

2. В таблице приведены аналогии, применяемые в методе синектики.

Прямая аналогия	Соотношение и сравнение рассматриваемой проблемы с похожими фактами из посторонних сфер жизни и деятельности
Личная (субъективная) аналогия	Перевоплощение в оболочку явления, о котором идет речь, представления себя с ним единым целым в целях рассмотрения скрытых аспектов, недоступных для тривиального мыслительного процесса
Символическая аналогия	Принятие решения на основании педантичного исследования проблемы и выявления парадоксов и противоречий в привычных объектах и фактах. Основывается на обнаружении связей и сочетаний между несопоставимыми с виду понятиями.
Образная аналогия	Мысленное замещение рассматриваемого объекта другим образом, более подходящим для сравнения с предметом, принятым за стандарт. Направлена на выявление скрытых возможностей и обнаружение новых идей.
Фантастическая аналогия	Представление участниками объектов и фактов вне пределов физических законов и существующей реальности. Мысленное воссоздание явления таким, каким его хочется видеть, а не таким, какое оно должно быть. Нуждается в абсолютной свободе творческого мышления.

3. Главным фактором «работоспособности» метода синектики является достижение нескольких психологических состояний группы. Эти состояния перечислены в таблице. Правильно установите соответствие:

Состояние отрешённости – вовлечённости	Максимально дистанцируемся от проблемы и постепенно погружаемся в суть...
Состояние откладывания – осторожности	Никаких окончательных выводов и критических оценок, максимальное воздержание и осторожность в суждениях...
размышления – раскованности	Играем ситуациями, подходами, творим историю...
Состояние достижения – удовлетворенности	Чувствуем приближение решения и удовольствие от работы, результат близок!

4. В таблице приведены основные принципы системного подхода.

Правильно установите соответствие:

Принцип целостности	Принцип, который требует рассматривать объект в единстве его взаимодействующих частей. Объект проявляет свойства и способы действия, которые не могут быть объяснены простым суммированием свойств и способов действия, образующих его частей. Объект способен противостоять в качестве целого, возмущающим воздействиям окружающей среды, сохраняя при этом свою специфику и качественную определенность.
Принцип системности	Принцип заключается в том, что любой объект рассматривается как система, то есть как организованная совокупность компонентов (элементов), находящихся в органическом взаимодействии. Основное внимание исследователя направляется на выявление структуры объекта и его частей, характера его организации, иерархии и свойств его элементов, проявляющихся как во взаимосвязи, так и во взаимодействии.

Принцип совместимости	Принцип, по которому целое только тогда может существовать в качестве целого, когда совместимы между собой составляющие его элементы. Именно их совместимость и определяет возможность и наличие связей, их существование или функционирование в рамках целого. Системный подход требует оценить с этих позиций все элементы целого. При этом совместимость следует понимать не просто как свойство элемента как такового, а его свойство в соответствии с положением и функциональным статусом в этом целом, его отношение к системообразующим элементам.
Принцип эволюции	Принцип, по которому любая техническая система, которая является объектом исследования, находится на определенном уровне и этапе развития. Все ее характеристики определяются особенностями уровня и этапа развития. Это можно учесть посредством сравнительного анализа прошлого ее состояния, настоящего и возможного будущего, путем определения тенденции развития системы и их экстраполирования на будущее.
Принцип лабильности	Принцип, допускающий возможность изменения общих функций технической системы, приобретения ею новых функций целостности, при относительной стабильности внутренних, т. е. их состава и структуры.
Принцип полифункциональности	Принцип, учитывающий возможность для технической системы соединения функций по определенному признаку, для получения какого-либо специального эффекта.
Принцип итеративности	Принцип, поддерживающий при системном подходе к исследованию технической системы, видение этого процесса как определенной последовательности операций, использования методов, оценки результатов предварительных, промежуточных и конечных, то есть принцип, предполагающий итерационное строение процесса исследования.

Принцип учета вероятностных факторов	В исследовании технических систем не всегда существует возможность достаточно точно проследить и оценить все причинно-следственные связи и представить объект исследования в детерминированном виде. Многие связи и отношения имеют объективно вероятностный характер, многие явления можно оценить лишь вероятно, если учитывать современные возможности изучения технических систем. Поэтому исследование должно быть ориентировано на вероятностные оценки. Это означает широкое использование методов статистического анализа, методик расчета вероятности, нормативных оценок, гибкого моделирования.
Принцип вариантности	Этот принцип вытекает из принципа вероятности. Сочетание вероятностей дает различные варианты отражения и понимания действительности. Любое исследование может быть ориентировано либо на получение единственного результата, либо на определение возможных вариантов отражения реального положения дел с последующим анализом этих вариантов. Вариантность исследования проявляется в разработке не единственной, а нескольких рабочих гипотез или разнообразных концепций на первом этапе исследования. Вариантность может проявляться и в выборе аспектов и методов исследования, различных способов моделирования явлений.

3.3 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

1. Инженерное проектирование.

2. Научное, научно-техническое и техническое творчество.
3. Классификация инженерных задач, методы и средства их решения.
4. Основные направления научно-технического прогресса в строительстве и принципы организации строительства.
5. Привести примеры аналогов и прототипов для современных технических объектов.
6. Что такое системный подход и с помощью, каких методов его можно реализовать?
7. Примеры поиска технических решений.
8. Принципы системного подхода.
9. Анализ исходной и априорной информации. Роль противоречий и их виды. Законы развития технических систем.
10. Классификация методов решения научно-технических задач в строительстве.
11. Теоретические и экспериментальные исследования. Цель разработки. Научное направление. Научная проблема. Формулировка проблемы и выдвижение гипотезы
12. Научные инженерные исследования, научное прогнозирование, патентный поиск, сравнение с лучшими образцами передовых отечественных предприятий и зарубежных фирм, предварительный расчет экономической эффективности капитальных затрат в строительстве
13. Методы активизации инженерного творчества.
14. Технологии поиска новых технических решений инженерных задач.
15. Основы патентного дела в России и за рубежом.
16. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ).
17. Автоматизированные системы научных исследований (АСНИ).

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

1. Выполнить распределение в процентах *по времени и по затратам* представленных на рисунке этапов строительного инвестиционного цикла.



2. Метод поиска новых идей и характеристик объекта на основе присоединения к исходному объекту свойств других, выбранных случайно, объектов называется...

Выберите один или несколько ответов:

- метод фокальных объектов (метод случайных объектов, метод каталога);
- метод проб и ошибок;
- метод иерархии;
- метод дихотомии;
- метод синектики.

3. Ниже приведен алгоритм метода фокальных объектов.

Установите правильную последовательность этапов решения задачи по этому методу.

Этап 1	Выбирают фокальный объект, который необходимо усовершенствовать
Этап 2	Выбирают случайные объекты (3–5) разной тематики, отличной от исходного объекта
Этап 3	Записывают свойства случайных объектов
Этап 4	Найденные свойства присоединяют к фокальному объекту
Этап 5	Полученные варианты развивают путём ассоциаций
Этап 6	Полученные решения оценивают с точки зрения эффективности, интересности и жизнеспособности

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

1. Метод фокальных объектов (метод случайных объектов) проиллюстрирован примером: Допустим, ФО – кастрюля. Цель – расширение ассортимента и спроса на продукцию. Случайные объекты: дерево, лампа, кошка, сигарета. Их свойства: дерево – высокое, зелёное, с толстыми корнями; лампа – электрическая, светящаяся, разбитая, матовая; кошка – игривая, пушистая, мяукающая; сигарета – дымящаяся, с фильтром, брошенная, отсыревшая.

Поочерёдно присоединяем полученные свойства к кастрюле и развиваем.

Сильные решения дают: кастрюля с корнями – кастрюля с теплоизолирующим дном; разбитая кастрюля – разделённая на секции для одновременной готовки нескольких блюд; мяукающая кастрюля – подаёт сигнал, когда блюдо готово.

Предложите свои решения для следующих объектов: ФО – кирпич, ФО – бульдозер, ФО – башенный кран, ФО – лист ГВЛ, ФО – панель сайдинга для отделки фасада.

2. Метод, основанный на выявлении нескольких морфологических (типовых, видовых, отличительных) признаков (параметров), значимых для решаемой задачи, и составлении всех возможных сочетаний этих признаков, и последующей оценке вариантов, называется...

- метод фокальных объектов;
- метод морфологического анализа;
- метод иерархии;
- метод дихотомии;
- метод синектики.

3. Решите с помощью метода морфологического анализа задачу по совершенствованию конструкции строительных машин: бульдозера, экскаватора, крана, бетоносмесителя, бетононасоса, буровой машины, копра, рабочей люльки для работы на высоте.

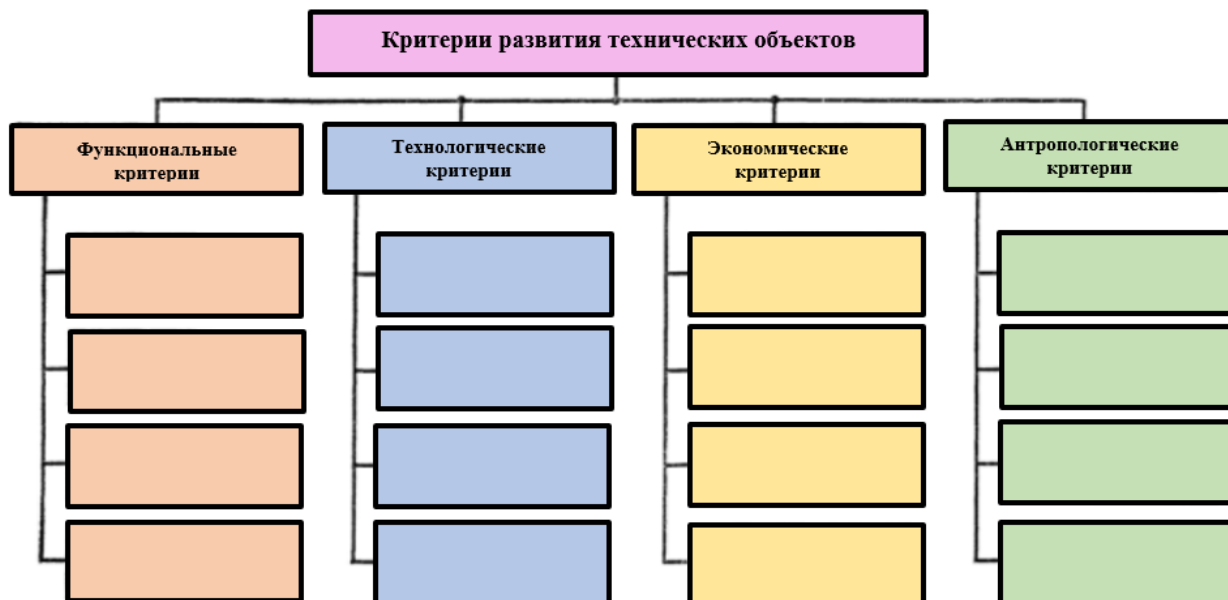
При решении используйте морфологический ящик с наиболее существенными пара-метрами.

4. Решите ту же задачу с помощью программы «Ящик идей» (Box.xls).

<https://brainmod.ru/magazine/article-morphological-analysis-of-fritz-zwicky/>

5. Заполните диаграмму «Критерии развития технических объектов», используя следующие критерии:

1. Производительность, точность, надежность, специальные критерии;
2. Трудоемкость изготовления, технологические возможности, использование материалов, расчленение технического объекта на элементы;
3. Затраты материалов, затраты энергии, затраты на подготовку к получению информации, габаритные размеры технического объекта;
4. Эргономичность, красота, безопасность, экологичность.



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

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования

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

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

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

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

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

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

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

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

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