ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

# ФТД.02 Инженерное творчество

## рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 12.04.01 Приборостроение
Специализация/профиль – Приборы и методы контроля качества и диагностики
Квалификация выпускника – Магистр
Форма и срок обучения – очная форма 2 года
Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 2
Часов по учебному плану (УП) – 72
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 17
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 2 семестр

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

| Семестр | 2 | **Итого** |
|---|---|---|
| Вид занятий | Часов по УП | **Часов по УП** |
| **Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*** | 34/17 | **34/17** |
| – лекции | 17 | **17** |
| – практические (семинарские) | 17/17 | **17/17** |
| – лабораторные | | |
| **Самостоятельная работа** | 38 | **38** |
| **Итого** | 72/17 | **72/17** |

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 22.09.2017 № 957.

Программу составил(и):
д.ф.-м.н., доцент, профессор, А.Ю.Портной

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение», протокол от «2» июня 2023 г. № 13

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент С.В. Пахомов

| 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| **1.1 Цель дисциплины** | |
| 1 | обучение способам проектирования датчиков и работы с измерительным сигналом |
| **1.2 Задачи дисциплины** | |
| 1 | изучение измерительных сигналов |
| 2 | способов обработки измерительных сигналов |

| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---|---|
| Блок/часть ОПОП | ФТД. Факультативные дисциплины |
| **2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины** | |
| 1 | Б1.В.ДВ.01.01 Математическое моделирование в приборных системах |
| 2 | Б1.В.ДВ.06.01 Вибрационный и тепловой контроль и диагностика |
| **2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее** | |
| 1 | Б2.О.05(Пд) Производственная - преддипломная практика |
| 2 | Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы |
| 3 | Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы |

## 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|
| ПК-1 Способен к научным исследованиям в области оптического приборостроения, оптических материалах и технологий | ПК-1.3 Осуществляет экспериментальные исследования для создания новой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов | Знать: правила приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий |
| | | Уметь: приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий |
| | | Владеть: навыками приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий |
| | ПК-1.4 Разрабатывает новые технологии производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов | Знать: правила применения современных программных пакетов для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики |
| | | Уметь: применять современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики |
| | | Владеть: навыками применения современных программных пакетов для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код | Наименование разделов, тем и видов работ | Очная форма | | | | | *Код индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Семестр | Часы | | | | |
| | | | Лек | Пр | Лаб | СР | |
| **1.0** | **Раздел 1. Параметры измерительного сигнала, способы выделения информации из измерительного сигнала.** | | | | | | |
| 1.1 | Параметры измерительного сигнала в ультразвуковой дефектоскопии | 2 | 2 | 2/2 | | 6 | ПК-1.3<br>ПК-1.4 |
| 1.2 | Параметры измерительного сигнала при магнитном контроле | 2 | 2 | 2/2 | | 6 | ПК-1.3<br>ПК-1.4 |
| 1.3 | Параметры измерительного сигнала в рентгеновском контроле | 2 | 2 | 2/2 | | 6 | ПК-1.3<br>ПК-1.4 |
| 1.4 | Моделирование измерительных сигналов | 2 | 2 | 2/2 | | 6 | ПК-1.3<br>ПК-1.4 |
| 1.5 | Моделирование дефектов | 2 | 2 | 2/2 | | 6 | ПК-1.3 |

| 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Код** | **Наименование разделов, тем и видов работ** | **Очная форма** | | | | | ***Код индикатора достижения компетенции** |
| | | **Семестр** | **Часы** | | | | |
| | | | **Лек** | **Пр** | **Лаб** | **СР** | |
| | | | | | | | ПК-1.4 |
| **2.0** | **Раздел 2. Инженерное творчество в организации, основные способы по развитию творчества инженеров на предприятиях.** | | | | | | |
| 2.1 | Инженерное творчество в организации | 2 | 3 | 3/3 | | 2 | ПК-1.3<br>ПК-1.4 |
| 2.2 | Основные способы по развитию творчества инженеров на предприятиях | 2 | 4 | 4/4 | | 6 | ПК-1.3<br>ПК-1.4 |
| | Форма промежуточной аттестации – зачет | 2 | | | | | |
| | Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию) | | 17 | 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 | Портной, Александр Юрьевич Введение в цифровую схемотехнику и программирование систем измерения [в 2 ч.] : учеб. пособие по дисциплинам "Основы проектирования приборов и систем", "Компьютерные технологии в приборостроении" / А. Ю. Портной ; Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ.. Иркутск : ИрГУПС, 2011. - 142с. | 50 |
| 6.1.1.2 | Билибин, К. И. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры : учеб. для вузов - 2-е изд., перераб. и доп. / К. И. Билибин [и др.] ; ред. : В. А. Шахнов. М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. - 564с. | 17 |
| 6.1.1.3 | Аносова, А. И. Проектирование в программе КОМПАС : учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов инженерных направлений / А. И. Аносова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2021. — 128 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/257606 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |

### 6.1.2 Дополнительная литература

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.2.1 | Девятков, Г. Н. Проектирование печатных узлов в ALTIUM DESIGNER : учебно-методическое пособие / Г. Н. Девятков, Д. И. Вольхин ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 104 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576185 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.2.2 | Певчев, В. П. Применение Altium Designer при разработке схем и печатных плат : электронное учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / В. П. Певчев. — Тольятти : ТГУ, 2015. — 104 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/140016 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.2.3 | Ванин, Д. А. Разработка баз данных принципиальных электрических схем и макетов печатных плат с использованием программного обеспечения Altium Designer : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 27.04.04 «управление в технических системах» / Д. А. Ванин, В. Г. Сидоренко. — Москва : РУТ (МИИТ), 2021. — 165 с. — URL: | Онлайн |

| | | |
|---|---|---|
| | https://e.lanbook.com/book/269489 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | |
| **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 | Портной, А.Ю. Методические указания по изучению дисциплины ФТД.02 Инженерное творчество по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, профиль Приборы и методы контроля качества и диагностики / А.Ю. Портной; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 13 с - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_9671_1408_2023_1_signed.pdf | Онлайн |
| **6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** | | |
| 6.2.1 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/ | |
| 6.2.2 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/ | |
| 6.2.3 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru/ | |
| **6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы** | | |
| **6.3.1 Базовое программное обеспечение** | | |
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 | |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 | |
| 6.3.1.3 | FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ | |
| 6.3.1.4 | Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ | |
| 6.3.1.5 | Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License. | |
| **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 Г-110 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 (переносной), экран (переносной), 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:<br>– читальные залы;<br>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507;<br>– 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 | 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. |

| | |
|---|---|
| | 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 помечать 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 удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии |
| 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 направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.<br>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 |
| Самостоятельная работа | Обучение по дисциплине «Инженерное творчество» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.<br>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» |
| Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет | |

**Приложение № 1 к рабочей программе**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

# 1. Общие положения

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

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

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

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

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

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

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

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

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
## Программа контрольно-оценочных мероприятий.
## Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Инженерное творчество» участвует в формировании компетенций:

ПК-1. Способен к научным исследованиям в области оптического приборостроения, оптических материалах и технологий

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

| № | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*) |
|---|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | | |
| **1.0** | **Раздел 1. Параметры измерительного сигнала, способы выделения информации из измерительного сигнала** | | | |
| 1.1 | Текущий контроль | Параметры измерительного сигнала в ультразвуковой дефектоскопии | ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Тестирование (компьютерные технологии)<br>В рамках ПП**:<br>Тестирование (компьютерные технологии) |
| 1.2 | Текущий контроль | Параметры измерительного сигнала при магнитном контроле | ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Тестирование (компьютерные технологии)<br>В рамках ПП**:<br>Тестирование (компьютерные технологии) |
| 1.3 | Текущий контроль | Параметры измерительного сигнала в рентгеновском контроле | ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Тестирование (компьютерные технологии)<br>В рамках ПП**:<br>Тестирование (компьютерные технологии) |
| 1.4 | Текущий контроль | Моделирование измерительных сигналов | ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Тестирование (компьютерные технологии)<br>В рамках ПП**:<br>Тестирование (компьютерные технологии) |
| 1.5 | Текущий контроль | Моделирование дефектов | ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Тестирование (компьютерные технологии)<br>В рамках ПП**:<br>Тестирование (компьютерные технологии) |
| **2.0** | **Раздел 2. Инженерное творчество в организации, основные способы по развитию творчества инженеров на предприятиях** | | | |
| 2.1 | Текущий контроль | Инженерное творчество в организации | ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Тестирование (компьютерные технологии)<br>В рамках ПП**:<br>Тестирование (компьютерные технологии) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2.2 | Текущий контроль | Основные способы по развитию творчества инженеров на предприятиях | ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Тестирование (компьютерные технологии)<br>В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии) |
| | Промежуточная аттестация | Раздел 1. Параметры измерительного сигнала, способы выделения информации из измерительного сигнала.<br>Раздел 2. Инженерное творчество в организации, основные способы по развитию творчества инженеров на предприятиях. | ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Зачет (собеседование)<br>Зачет - тестирование (компьютерные технологии) |

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

**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 | Тестирование (компьютерные технологии) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Фонд тестовых заданий |

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.<br>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.<br>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

Тестирование

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования |

| | | |
|---|---|---|
| «хорошо» | | Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования |
| «удовлетворительно» | | Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования |

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

## 3.1 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 |
|---|---|---|---|
| ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Параметры измерительного сигнала в ультразвуковой дефектоскопии | Знание | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Умение | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Навык, опыт деятельности, действие | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Параметры измерительного сигнала при магнитном контроле | Знание | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Умение | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Навык, опыт деятельности, действие | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Параметры измерительного сигнала в рентгеновском контроле | Знание | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Умение | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Навык, опыт деятельности, действие | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Моделирование измерительных сигналов | Знание | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Умение | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Навык, опыт деятельности, действие | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Моделирование дефектов | Знание | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Умение | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Навык, опыт деятельности, действие | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Инженерное творчество в организации | Знание | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Умение | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Навык, опыт деятельности, действие | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| ПК-1.3<br>ПК-1.4 | Основные способы по развитию творчества инженеров на предприятиях | Знание | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Умение | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Навык, опыт деятельности, действие | 2 – ЗТЗ<br>2 – ОТЗ |

| | | |
|---|---|---|
| | Итого | 42 – ЗТЗ<br>42 – ОТЗ |

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. .Какие характеристики необходимо определить для того чтобы любой объект можно было рассматривать как систему?

а) научные
б) технические
в) тяговые
г) обоснованные.
Ответ: б

2. Системный подход к творческой деятельности ориентирует инженера применять методы…

а) научные
б) технические
в) тяговые
г) обоснованные
Ответ: г

3. Разработка формализованных моделей, описывающих структуру, функцию и свойства систем входят в задачу объектов анализа…

а) научные
б) технические
в) тяговые
г) обоснованные
Ответ: а

4. В основу какого метода положен принцип разделения в пространстве или во времени процессов генерирования идей и их экспертизы?

а) «мозгового штурма»
б) синектика
в) аналогии
г) метафора
Ответ: б

5. Сущность какого метода означает совмещение разнородных элементов, группой специалистов различных специальностей?

а) «мозгового штурма»
б) синектика
в) аналогии
г) метафора
Ответ: г

6. Какие главные инструменты поиска новых идей являются решением проблемы в ходе синектического заседания?

а) «мозгового штурма»
б) синектика
в) аналогии
г) метафора
Ответ: а, г

7. Какому изобретению представляется правовая охрана?

промышленно применимому
а) надежному
б) пригодному
в) оригинальному

г) новому
Ответ: в

8. Что может быть однозвенной и многозвенной и включать, соответственно, один или несколько пунктов?

а) формула
б) реферат
в) чертеж
г) описание
Ответ: а

9. Для характеристики одного изобретения совокупностью признаков, не имеющей развития или уточнения применительно к частным случаям его выполнения или использования применяется формула изобретения…

а) многозвенная
б) однозвенная
в) простая
г) сложная
Ответ: в

10. Пробой диэлектриков, электрическое перенапряжение, нестабильность поверхностного потенциала, электромиграция и т.д. - это дефект ….

Ответ: старения

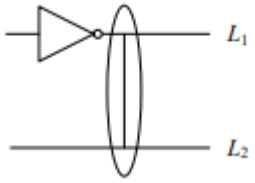
11. Проектирование дискретного устройства начитается с построения его ….модели (системы булевых функций либо конечного автомата).

Ответ: функциональной

12. Причиной этого дефекта может служить недостаток или отсутствие проводящего материала, например, в металлическом проводнике. С другой стороны, отсутствие соединения может возникнуть вследствие наличия лишних частиц диэлектрика, например, между проводящими слоями. Какой дефект описан?

Ответ: обрыв

13. Какой дефект описан на логической схеме?




Ответ: мостиковая неисправность с обратной связью

14. Дорожку в такой печатной плате нельзя рассматривать только как проводник. Наряду с обычным сопротивлением, в таком проводнике необходимо контролировать и волновое (импеданс). Волновое сопротивление измеряется ……. методом, то есть измерением временных характеристик отраженного импульса.

Ответ: рефлектометрическим

15. В аналоговых ОД сигналы характеризуются континуальным множеством значений, в цифровых – логическими уровнями (их обозначают «лог. 1» и «лог. 0»), в аналогоцифровых – сигналы ……

Ответ: обоих типов

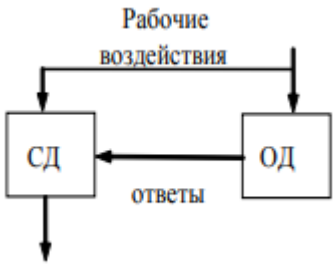
16. Диагностическое обеспечение должно включать (по ГОСТ 27518-93):
– номенклатуру диагностических параметров и их характеристик (номинальные, допускаемые значения, точки ввода, точки контроля и т.д.);
– методы диагностирования;
– средства технического диагностирования;
– ……

Ответ: парила диагностирования

17. Возможность компенсации (блокирования) неисправностей – это …

Ответ: отказоустойчивость

18. Какая схема диагностирования приведена на схеме?




Ответ: функциональная

**3.2 Перечень теоретических вопросов к зачету**

(для оценки знаний)

1. Творчество. Виды творчества. Творческая личность. Творческие способности, их формирование и развитие.
2. Сущность и основные особенности технического творчества, технической творческо-конструкторской деятельности.
3. Мышление. Образное мышление. Творческое мышление. Техническое мышление и его особенности. Возможности развития технического мышления учащихся в процессе творческо-технического конструирования.
4. Технические системы. Системный анализ. Системный подход. Основные законы развития систем. Системное мышление, его основные особенности. Технические системы.
5. Техническая творческо-конструкторская деятельность, ее основные особенности.
6. Творческое конструирование, его основные этапы.
7. Сущность и понятие технического творчества, его основные особенности.
8. Открытия. Изобретения. Рационализаторские предложения. Их основные признаки и существенные отличия. Научно-техническая и патентная информация.
9. Техническая задача. Административные, физические, технические и др. противоречия.
10. Конструкторские, технические, технологические и организационные задачи. Виды конструкторских задач, разрешаемые противоречия.
11. Теоретические основы технического моделирования. Модели и их классификация. Модельно-технический эксперимент.
12. Методы поиска решений творческих технических задач. Их краткая характеристика.
13. Назвать и охарактеризовать эвристические методы решения творческих технических задач.
14. Назвать и охарактеризовать рациональные методы решения творческих технических задач.
15. Методы поиска решений творческих технических задач и активизация творческого мышления. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ).
16. Решение творческих задач по аналогии, методом мышления по ассоциации. Достоинства и недостатки методов.
17. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ).
18. Метод мозгового штурма (МШ или МА). Обратный мозговой штурм, его основные задачи. Достоинства и недостатки методов.
19. Метод синектики. Особенности метода, его достоинства и недостатки.
20. Метод десятичных матриц. Особенности метода, его достоинства и недостатки.
21. Метод контрольных вопросов, особенности метода, достоинства и недостатки.
22. Метод морфологического анализа, особенности метода, достоинства и недостатки.
23. Метод функционально-стоимостного анализа, особенности метода, достоинства и недостатки.
24. Обобщенный эвристический алгоритм. Его достоинства и недостатки.
25. Проектирование, конструирование и изготовление технических объектов, устройств, технических моделей. Требования, предъявляемые к конструированию технических объектов.
26. Параметры измерительного сигнала в ультразвуковой дефектоскопии

27. Параметры измерительного сигнала при магнитном контроле
28. Моделирование измерительных сигналов
29. Моделирование дефектов
30. Эргономические требования к объектам конструирования.
31. Параметры измерительного сигнала в рентгеновском контроле

**3.3 Перечень типовых простых практических заданий к зачету**

(для оценки умений)

1. Что понимается под жизненным циклом программы, и из каких этапов он состоит?
2. Цель тестирования программы.
3. Дайте определение теста и отказа для программы.
4. В чем различие альфа- и бета-тестирования?
5. Нарисуйте графики изменения во времени частоты выявления дефектов в аппаратуре и в программах.
6. Перечислите типичные симптомы появления ошибки в работе программы.
7. Перечислите основные этапы тестирования.
8. Виды тестирования программ. Дайте характеристику этих видов.
9. В чем отличие статического тестирования от других видов тестирования?
10. Дайте характеристики технологий нисходящего и восходящего тестирований.
11. Что означает «тестирование по тестовым случаям»?
12. Какие виды проверок выделяют при тестировании по тестовым случаям?

**3.4 Перечень типовых практических заданий к зачету**

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Поиск и решение новой технической задачи
2. Применение методов инженерного творчества для решения конкретных научных и производственных задач
3. Проектирование, конструирование, моделирование технических объектов
4. Методы развития творческого воображения. Познавательно-психологические барьеры.
5. Законы развития технических систем. Идеальная техническая система. Идеальный конечный результат.
6. Техника, технический объект. Техническая задача и технические противоречия

## 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 |
|---|---|
| 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 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.