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

# Б2.О.05(Пд)
# Производственная - преддипломная практика

рабочая программа практики

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
Способ проведения практики – выездной
Форма проведения практики – непрерывно
Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 12
Часов по учебному плану – 432
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 428
(очная)

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой в семестре:
очная форма обучения: 4 семестр

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 практики 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):
к.т.н., доцент, доцент, С.В. Пахомов

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 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ | |
|---|---|
| **1.1 Цели практики** | |
| 1 | выполнение заданий по разделам выпускной квалификационной работы |
| 2 | формирование текстовой части пояснительной записки выпускной квалификационной работы и презентации к докладу |
| **1.2 Задачи практики** | |
| 1 | разработка методик экспериментальных или теоретических исследований (по теме выпускной квалификационной работы) и их проведение |
| 2 | проведение проектных расчетов и конструирования узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования |
| 3 | осуществление технико-экономического обоснования при проектировании и конструировании узлов, блоков, приборов и систем |

| 2 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---|---|
| Блок/часть ОПОП | Блок 2. Практика / Обязательная часть |
| **2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося** | |
| 1 | Б1.О.01 Логика научного исследования |
| 2 | Б1.О.08 Планирование научного эксперимента |
| 3 | Б1.В.ДВ.01.01 Математическое моделирование в приборных системах |
| 4 | Б1.В.ДВ.02.01 Информационные технологии в приборостроении |
| 5 | Б1.В.ДВ.03.01 Визуальный и оптический контроль и диагностика |
| 6 | Б1.В.ДВ.04.01 Защита информации и информационная безопасность |
| 7 | Б1.В.ДВ.05.01 Акустический контроль и диагностика |
| 8 | Б1.В.ДВ.06.01 Вибрационный и тепловой контроль и диагностика |
| 9 | Б1.В.ДВ.07.01 Контроль проникающими веществами |
| 10 | Б1.В.ДВ.08.01 Электромагнитный контроль и диагностика |
| 11 | Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика |
| 12 | Б2.О.03(П) Производственная - проектно-конструкторская практика |
| 13 | ФТД.02 Инженерное творчество |
| **2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной практики необходимо как предшествующее** | |
| 1 | Б2.О.02(Н) Производственная - научно-исследовательская работа |
| 2 | Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы |
| 3 | Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы |

## 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ 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-1.1 Анализирует научно-техническую информацию по разработке оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов | Знать: современное оборудование оптических систем |
| | | Уметь: эксплуатировать современные оптические системы |
| | | Владеть: технологическими требованиями, предъявляемыми к оптическим системам |
| | ПК-1.2 Моделирует работу оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений | Знать: методику постановки задачи и определения набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптотехники; правила определения выходных параметров и функций разрабатываемого оптико-электронного прибора, который должен быть определен в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений; методику разработки математических моделей функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений; методику проведения компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений; методику проведения анализа полученных результатов моделирования работы оптико- |

| | | |
|---|---|---|
| | | электронных приборов на основе физических процессов и явлений |
| | | Уметь: ставить задачи и определения набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптотехники; определять выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, который должен быть определен в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений; разрабатывать математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений; проводить компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений; проводить анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений |
| | | Владеть: навыками постановки задачи и определения набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптотехники; навыками определения выходных параметров и функций разрабатываемого оптико-электронного прибора, который должен быть определен в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений; навыками разработки математических моделей функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений; навыками проведения компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений; проводить анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений |
| | ПК-1.3 Осуществляет экспериментальные исследования для создания новой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов | Знать: методику формирования задач для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; основы моделирования; ограничения, вносимые моделированием; порядок моделирования с использованием среды Mathlab Simulink; способы оценки результатов моделирования; проблемы построения сетей на основе протоколов разного уровня |
| | | Уметь: осуществлять подбор оборудования и комплектующих, необходимых для проведения исследований; моделировать электрические схемы с использованием среды Mathlab Simulink |
| | | Владеть: навыками разработки методики исследований; навыками обработки и анализа результатов исследований; навыками работы со средой Mathlab Simulink; навыками составления отчета о проведенных исследованиях |
| | ПК-1.4 Разрабатывает новые технологии производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов | Знать: современные технологии получения, хранения и обработки оптических сигналов; разработку и исследование новых способов и принципов для создания новых технологий производства конкурентоспособных изделий оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов |
| | | Уметь: определять проблемы в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем; формировать задачи для выявления принципов и путей разработки новых технологий производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов |
| | | Владеть: технологическими навыками поиска связи между различными схемами реализации и принципами получения, хранения и обработки информации с |

| | | |
|---|---|---|
| | | использованием современных оптических систем; поиском и анализом имеющихся технологий производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов |
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.2 Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения | Знать: правила представления результатов деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата; методику формирования плана-графика реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; основные этапы разработки прибора |
| | | Уметь: представлять результаты деятельности и планирования последовательности шагов для достижения данного результата; формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения |
| | | Владеть: навыками представления результатов деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата; навыками разработки и формирования плана-графика реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; навыками определения основных этапов разработки прибора |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

| Код | Наименование разделов, тем и видов работ | Очная форма | | *Код индикатора достижения компетенции | Форма отчетности |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Семестр | Часы | | |
| **1.0** | **Раздел 1. Подготовительный этап.** | | | | |
| 1.1 | Инструктаж по технике безопасности и охране труда | 4 | 1 | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | Журнал инструктажа |
| 1.2 | Получение индивидуального задания на практику | 4 | 2 | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | Аттестационная книжка<br>Путевка |
| **2.0** | **Раздел 2. Основной этап.** | | | | |
| 2.1 | Математическое моделирование процессов и объектов приборостроения и их исследование | 4 | 200/200 | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | Рабочий график |
| 2.2 | Проведение анализа, проектных расчетов и конструирования прибора | 4 | 200/200 | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | Рабочий график |
| **3.0** | **Раздел 3. Подготовка отчета по практике.** | | | | |
| 3.1 | Написание отчета по практике, выполнение индивидуального задания | 4 | 25/25 | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | Отчет по практике |
| 3.2 | Отправка отчетных документов по практике через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося) | 4 | 2/2 | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | Отчет по практике |
| 3.3 | Защита отчета по практике | 4 | 2/1 | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | Аттестационная книжка<br>Отчет по практике |
| | Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой (защита отчета по практике) | 4 | | ПК-1.1<br>ПК-1.2 | Аттестационная книжка |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

| Код | Наименование разделов, тем и видов работ | Очная форма | | *Код индикатора достижения компетенции | Форма отчетности |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Семестр | Часы | | |
| | | | | ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | Отчет по практике |

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

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по практике 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 ПРАКТИКИ

### 6.1 Учебная литература

#### 6.1.1 Основная литература

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.1.1 | Кревченко, Ю. Р. Проектирование измерительных приборов и систем : учебное пособие / Ю. Р. Кревченко, Д. В. Шайхутдинов. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2015. — 283 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/180931 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.1.2 | Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов : учебное пособие / С. М. Латыев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 560 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/209669 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.1.3 | Мирошников, М. М. Теоретические основы оптико-электронных приборов : учебное пособие / М. М. Мирошников. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 704 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/210497 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.1.4 | Шишмарёв, В. Ю. Технические измерения и приборы : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 377 с. — URL: https://urait.ru/bcode/517978 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.1.5 | Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения : учебное пособие для вузов / А. Г. Щепетов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 270 с. — URL: https://urait.ru/bcode/511714 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.1.6 | Якушенков, Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник / Ю. Г. Якушенков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Логос, 2011. — 568 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84994 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |

#### 6.1.2 Дополнительная литература

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.2.1 | Иншаков, Д. В. Ультразвуковая дефектоскопия : учеб. пособие по дисциплине "Ультразвуковые измерения" / Д. В. Иншаков [и др.]. Иркутск : ИрГУПС, 2014. - 138с. | 17 |
| 6.1.2.2 | Криворудченко, В. Ф. Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / В. Ф. Криворудченко, Р. А. Ахмеджанов. М. : Маршрут, 2005. - 434с. | 73 |
| 6.1.2.3 | Пахомов, С. В. Основы технической диагностики устройств приборов : учеб. пособие по дисциплине "Основы технической диагностики" / С. В. Пахомов, А. М. Сафарбаков. Иркутск : ИрГУПС, 2014. - 155с. | 10 |
| 6.1.2.4 | Виблый, С. Г. Элементы электронных схем и основы технологии, конструирования и расчёта радиоэлектронных устройств : учебное пособие / | Онлайн |

| | | |
|---|---|---|
| | С. Г. Виблый. — Чита : ЗабГУ, 2020. — 139 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/173613 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | |
| 6.1.2.5 | Гуляев, Ю. В. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для вузов / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под редакцией Ю. В. Гуляева. — Москва : Юрайт, 2023. — 460 с. — URL: https://urait.ru/bcode/512259 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.2.6 | Конструирование и технология производства приборов и систем : учебное пособие / П. П. Пивнев, С. П. Тарасов, И. А. Кириченко, А. П. Волощенко ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. — 144 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577801 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.2.7 | Родионов, М. Г. Проектирование приборов и систем : учебное пособие / М. Г. Родионов, А. В. Михайлов, К. Р. Сайфутдинов. — Омск : ОмГТУ, 2017. — 168 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/149152 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.2.8 | Основы Технической диагностики : учебник / рец. Г. Ф. Насонов ; под ред. В.В. Сапожникова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 423 с. — URL: https://umczdt.ru/books/1194/232051/ (дата обращения: 26.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.2.9 | Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Логос, 2013. — 376 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234010 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный. | 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 | Пахомов, С.В. Методические указания по прохождению практики Б2.О.05(Пд) Производственная - преддипломная практика по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, профиль Приборы и методы контроля качества и диагностики / С.В. Пахомов ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_9723_1408_2023_1_signed.pdf | Онлайн |
| **6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** | | |
| 6.2.1 | Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/ | |
| 6.2.2 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/ | |
| 6.2.3 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/ | |
| 6.2.4 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru/ | |
| 6.2.5 | Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/ | |
| **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 ПРАКТИКЕ | |
|---|---|
| 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 | Компьютерный класс «АРМ кафедры «Физика, механика и приборостроения» Д-316 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). |
| 3 | Учебная аудитория Г-203 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), компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). |
| 4 | 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 ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

Письменный отчет о прохождении практики составляется по результатам самостоятельной работы обучающегося по изучению документов предприятия, организации, по анализу отдельных показателей их деятельности. В процессе составления и написания отчета руководитель практики проводит с обучающимися консультации, собеседования.

В последний день практики руководитель практики от профильной организации заполняет аттестационный лист и отзыв о прохождении практики.

В последний день практики обучающийся сдает руководителю практики от кафедры оригиналы документов или отправляет посредством электронной информационно-образовательной среды (через личный кабинет студента) электронные копии следующих документов:

– заполненная путевка;

– индивидуальное задание, согласованного с руководителем практики от профильной организации;

– аттестационный лист и отзыв руководителя практики от профильной организации о прохождении практики обучающегося;

– отчет о прохождении практики.

Обучающийся по практике сдает дифференцированный зачет, который проходит в форме защиты представленного отчета. Оценка выставляется с учетом оценки качества написания отчета и ответов на вопросы, поставленных при защите отчета; также могут учитываться результаты тестирования по практике.

Практика завершается проведением итоговой конференции, в которой участвуют обучающиеся, преподаватели, руководители практики, специалисты производства

Инструкция по оформлению отчета по практике дана в «Правилах оформления текстовых и графических документов. Нормоконтроль» в последней редакции

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой практики, 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 Института, 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 прохождения практики;

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

Практика «Производственная - преддипломная практика» участвует в формировании компетенций:

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

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

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

| № | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*) |
|---|---|---|---|---|
| **1.0** | **Раздел 1. Подготовительный этап** | | | |
| 1.1 | Текущий контроль | Инструктаж по технике безопасности и охране труда | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | Собеседование (устно) |
| 1.2 | Текущий контроль | Получение индивидуального задания на практику | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | Собеседование (устно) |
| **2.0** | **Раздел 2. Основной этап** | | | |
| 2.1 | Текущий контроль | Математическое моделирование процессов и объектов приборостроения и их исследование | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | В рамках ПП**:<br>Собеседование (устно) |
| 2.2 | Текущий контроль | Проведение анализа, проектных расчетов и конструирования прибора | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | В рамках ПП**:<br>Собеседование (устно) |
| **3.0** | **Раздел 3. Подготовка отчета по практике** | | | |
| 3.1 | Текущий контроль | Написание отчета по практике, выполнение индивидуального задания | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | В рамках ПП**:<br>Отчет по практике (письменно) |
| 3.2 | Текущий контроль | Отправка отчетных документов по практике через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося) | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | В рамках ПП**:<br>Отчет по практике (письменно) |
| 3.3 | Текущий контроль | Защита отчета по практике | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | В рамках ПП**:<br>Отчет по практике (письменно) |
| | Промежуточная аттестация – зачет с оценкой | Раздел 1. Подготовительный этап.<br>Раздел 2. Основной этап.<br>Раздел 3. Подготовка отчета по практике. | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-1.4<br>УК-2.2 | Зачет (собеседование) |

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

**ПП – практическая подготовка

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций.**
**Описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения практики 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».

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.<br>Может быть использовано для оценки знаний обучающихся | Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины |
| 2 | Отчет по практике | Средство, позволяющее оценить способность обучающегося решать задачи, приближенные к профессиональной деятельности.<br>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Задания на практику |

Промежуточная аттестация

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Отчет по практике | Средство, позволяющее оценить способность обучающегося решать задачи, приближенные к профессиональной деятельности.<br>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Задания на практику |
| 2 | Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой | 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 с оценкой |

## Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате прохождения практики при проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой. Шкала для оценивания уровня освоения компетенций

| Шкала оценивания | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенций |
|---|---|---|
| «отлично» | 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 практической подготовки.<br>Ответил на все дополнительные вопросы | Высокий |
| «хорошо» | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках практической подготовки. Ответил на большинство дополнительных вопросов | Базовый |
| «удовлетворительно» | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках практической подготовки. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы | Минимальный |
| «неудовлетворительно» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов | Компетенции не сформированы |

## Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

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 |
| «неудовлетворительно» | 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.<br>Ответ отражает систему «житейских» представлений обучающегося на заявленную проблему, обучающийся не может назвать ни одной научной теории, не дает определения базовым понятиям |

Отчет по практике

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|---|
| «отлично» | Обучающийся:<br>– своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики;<br>– показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку;<br>– умело применил полученные знания во время прохождения практики;<br>– ответственно и с интересом относился к своей работе.<br>Отчет:<br>– выполнен в полном объеме и в соответствии с предъявляемыми требованиями;<br>– результативность практики представлена в количественной и качественной обработке, продуктах деятельности;<br>– материал изложен грамотно, доказательно;<br>– свободно используются понятия, термины, формулировки;<br>– выполненные задания соотносятся с формированием компетенций |
| «хорошо» | Обучающийся:<br>– демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики;<br>– полностью выполнил программу, с незначительными отклонениями от качественных параметров;<br>– проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности.<br>Отчет:<br>– выполнен почти в полном объеме и в соответствии с предъявляемыми требованиями;<br>– грамотно используется профессиональная терминология;<br>– четко и полно излагается материал, но не всегда последовательно;<br>– описывается анализ выполненных заданий, но не всегда четко соотносится выполнение профессиональной деятельности с формированием определенной компетенции |
| «удовлетворительно» | Обучающийся:<br>– выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения;<br>– не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач;<br>– в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.<br>Отчет:<br>– низкий уровень владения профессиональным стилем речи в изложении материала;<br>– низкий уровень оформления документации по практике;<br>– носит описательный характер, без элементов анализа;<br>– низкое качество выполнения заданий, направленных на формирование компетенций |
| «неудовлетворительно» | Обучающийся:<br>– владеет фрагментарными знаниями и не умеет применить их на практике, не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий;<br>– не выполнил программу практики в полном объеме.<br>Отчет:<br>– документы по практике не оформлены в соответствии с требованиями;<br>– описание и анализ видов профессиональной деятельности, выполненных заданий отсутствует или носит фрагментарный характер |

## 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

Типовые 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 по практике «Инструктаж по технике безопасности и охране труда»

1. Основные понятия по технике безопасности на рабочих местах.
2. Требования по технике безопасности и охране труда на предприятии.
3. Требования по технике безопасности и охране труда при работе на рабочем месте.
4. Требования по технике безопасности и охране труда при работе на вычислительной технике.
5. Требования по технике безопасности и охране труда при работе с приборами и системами.
6. Требования по технике безопасности и охране труда при работе на высоте.
7. Требования по технике безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями.
8. Требования безопасности в аварийных ситуациях.
9. Требования безопасности по окончании работы.
10. Основные правила выполнения противопожарной безопасности на рабочих местах.
11. Схемы эвакуации.
12. Инструкции по противопожарной безопасности.
13. Необходимые таблички и указатели.
14. Перечень документации по противопожарной безопасности.
15. Оборудование с повышенной огнеопасностью.
16. Обеспечение безопасности людей при пожаре.
17. Основная документация по пожарной безопасности.
18. Основные требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями.
19. Основные требования пожарной безопасности при работе с химическими веществами.
20. Основные требования пожарной безопасности при работе с горючими газами.
21. Запрещенные действия при работе с приборами и системами.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования по практике «Математическое моделирование процессов и объектов приборостроения и их исследование»

1. Методы математики в приборостроении.
2. Моделирование в приборостреонии.
3. Моделирование приборов.
4. Моделирование физических процессов: механика.
5. Моделирование физических процессов: оптика.
6. Моделирование физических процессов: электродинамика.
7. Моделирование физических процессов: волновые процессы.
8. Моделирование физических процессов: тепловые процессы.
9. Исследования с примением приборов.
10. Объекты приборостреония.
11. Исследования в сфере качества продцкции.
12. Управление качеством продукции.
13. Метрология, стандартизация и сертификация.
14. Поверка приборов. Тарировка, юстировка и калибровка.
15. Точность приборов.
16. Адекватность математической модели.
17. Приборы дефектоскопии.
18. Оптико-электронные устройства.

19. Математической моделирование в области исследований.
20. Современная элементная база в приборостроении.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования по практике «Проведение анализа, проектных расчетов и конструирования прибора»

### 3.2 Задание на практику

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

Ниже приведен образец задания для прохождения практики.

1. Изучить конструкцию приборов или технологию контроля в задачах выпускной квалификационной работы.
2. Изучить системы автоматизированного проектирования организации, используемые в контрольных операциях или конструировании приборов.
3. Изучить возможности модернизации используемых в организации приборов или технологических процессах контроля качества продукции.

### 3.3 Перечень теоретических вопросов для защиты отчета по практике

1. Компьютерные технологии в приборостроении.
2. Современные методы контроля качества продукции.
3. Современные методы диагностики.
4. Математическое моделирование надежности систем и приборов.
5. Резервирование в приборах и системах.
6. Расчеты элементов электрических приборов.
7. Расчеты элементов механических приборов.
8. Системы автоматизированного проектирования в приборостроении.
9. Технологии производства приборов.
10. Диагностика приборов.
11. Схемотехника электронных приборов.
12. Протоколы обмена данными приборов и ЭВМ.
13. Техника безопасности при работе с приборами.
14. Приборы автоматического контроля.
15. Микроконтроллеры в приборостроении.
16. Аналоговая электроника в приборостроении.
17. Аналого-цифровые преобразователи.
18. Цифро-аналоговые преобразователи.
19. Физические основы получения информации.
20. Приборы и методы контроля качества и диагностики.

## 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 практики.

| 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 |

| | |
|---|---|
| Отчет по практике | Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты отчета по практике должен сообщить каждому обучающемуся о сроке представления проекта отчета. Структура отчета по практике выложена в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.<br>Отчет по практике должен быть выполнен в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Правилах оформления текстовых и графических документов. «Нормоконтроль» в последней редакции. Проекты отчета в назначенный срок сдаются на рецензирование. В процессе устной защиты отчета по практике обучающийся объясняет выполнение заданий, указанных преподавателем, и отвечает на его вопросы |

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 программы практики.

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 зачёта с оценкой и оценивания результатов обучения**

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета базируется на средней оценке по практике по результатам текущего контроля, так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при прохождении практики. При проведении промежуточной аттестации преподаватель учитывает среднюю оценку по результатам текущего контроля, а также оценку при ответе на вопросы к отчету по практике. Для этого преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок.

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

| Оценка | Критерий оценки |
|---|---|
| «отлично» | Средний балл текущего контроля не менее 4,5. Отчет оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. Ответил на все дополнительные вопросы на защите |
| «хорошо» | Средний балл текущего контроля находится в диапазоне от 3,5 до 4,5. Есть недостатки в оформлении отчета. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите |
| «удовлетворительно» | Средний балл текущего контроля находится в диапазоне от 3,0 до 3,5 баллов. Имеются ошибки в оформлении отчета, логике изложения. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей |
| «неудовлетворительно» | Средний балл текущего контроля ниже 3,0. Обучающийся неспособен пояснить полученные результаты. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество ошибок |

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.

Обучающиеся, не представившие проект отчета по практике в установленный для письменного рецензирования срок, предусмотренный рабочей программой практики, к защите отчета не допускаются и не получают положительной оценки практики.

Обучающиеся, не имеющие оценки по результатам хотя бы одного из заданий текущего контроля, к защите отчета не допускаются и не получают положительной оценки практики.

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