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

Б1.В.ДВ.03.01 Визуальный и оптический контроль и диагностика

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. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 34
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
экзамен 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*	51/34	**51/34**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)	34/34	**34/34**
– лабораторные		
Самостоятельная работа	21	**21**
Экзамен	36	**36**
Итого	108/34	**108/34**

* 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):
к.т.н., доцент, доцент, В. Н. Перелыгин

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	изучение методов проектирования и конструирования оптических контрольно-измерительных приборов, систем, комплексов, датчиков их электронных и механических блоков для проведения специализированного визуального и оптического контроля в промышленности и на транспорте
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение методов проведения визуального и оптического контроля специальных материалов, конструкций, технических устройств
2	изучение современных методов разработки, создания, использования визуальных и оптических контрольно- измерительных приборов, систем, комплексов, датчиков
3	определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей оптических контрольно-измерительных приборов, систем, комплексов и датчиков

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
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.04(П) Производственная - эксплуатационная практика
2	Б2.О.05(Пд) Производственная - преддипломная практика
3	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
4	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-1.1 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-1.4 Разрабатывает новые технологии производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Знать: современные технологии получения, хранения и обработки оптических сигналов
		Уметь: определять проблемы в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем
		Владеть: технологическими навыками поиска связи между различными схемами реализации и принципами получения, хранения и обработки информации с использованием современных оптических систем
ПК-3 Способен к управлению системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	ПК-3.1 Идентифицирует угрозы и анализирует риски на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	Знать: правила анализа проектной, исполнительной и эксплуатационной документации; методику выбора параметров, определяющих техническое состояние объекта; классификацию элементов объекта технического контроля и диагностирования по степени предрасположенности к проявлению определенных угроз; оценку вероятности наступления аварии или инцидента, а также анализ и оценку эксплуатационных рисков для элементов, участков и объекта в целом
		Уметь: анализировать проектную, исполнительную и эксплуатационную документацию; применять методику выбора параметров, определяющих техническое состояние объекта; классифицировать элементы объекта технического контроля и диагностирования по степени предрасположенности к проявлению определенных угроз; производить оценку вероятности наступления аварии или инцидента, а также анализ и оценку эксплуатационных рисков для элементов, участков и объекта в целом
		Владеть: навыками анализа проектной, исполнительной и эксплуатационной документации; навыками выбора методики выбора параметров, определяющих техническое состояние объекта; навыками оценки вероятности наступления аварии или инцидента, а также анализа и оценки эксплуатационных рисков для элементов, участков и объекта в целом
	ПК-3.2 Оценивает техническое состояние объектов и сооружений нефтегазового комплекса, разрабатывает мероприятия по снижению эксплуатационных рисков по	Знать: нормативные требования, современные прикладные программные пакеты для расчета и построения оптических систем контроля
		Уметь: применять математические и компьютерные методы моделирования для построения оптической системы
		Владеть: инженерными системами построения хода лучей в моделируемой оптической системе

	данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	

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. Инженерные методики и технологии оптического контроля, измерения и анализа оптических сигналов, диагностики дефектов оборудования и машин.**						
1.1	Приборы визуального осмотра и оптических методов контроля	2	4	8/8		3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2
1.2	Функциональные схемы, элементы расчета отдельных узлов	2	4	8/8		6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2
2.0	**Раздел 2. Порядок подготовки и проведение визуального и измерительного контроля, этапы разработки оптической системы.**						
2.1	Порядок подготовки и проведение визуального и измерительного контроля	2	4	8/8		6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2
2.2	Этапы разработки оптической системы	2	5	10/10		6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	2	36				ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	34/34		21	

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	Потапов, А. И. Оптический контроль : учеб. пособие / А. И. Потапов ; ред. В. В. Клюев. М. : Спектр, 2011. - 206с.	8
6.1.1.2	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 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Туробов, Б. В. Визуальный и измерительный контроль : учеб. пособие - 2-е изд. / Б. В. Туробов ; ред. В. В. Клюев. М. : Спектр, 2014. - 223с.	8
6.1.2.2	Лисицына, Л. И. Расчет и конструирование приборов отображения информации : учебное пособие / Л. И. Лисицына. — 2-е изд., доп. и перераб. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 72 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228791 (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	Перелыгин В.Н. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Визуальный и оптический контроль и диагностика по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, профиль Приборы и методы контроля качества и диагностики / В.Н. Перелыгин; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2023. – 14 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_3518_1408_2023_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
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	Лаборатория «Приборы и методы контроля качества и диагностики» Г-110(1) для проведения 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). видеоэндоскоп jProbe MX; телевизор ЖК Samsung 40"; угломер; универсальный шаблон сварщика УШС-3, с калибровкой; дальномер PREXISO; дальномер лазерный Dimetix DLS-C15; комплект для визуального и измерительного контроля ВИК ЭКСПЕРТ; тахометр с лазерным указателем ATT-6000; тепловизор IRI 4010.

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: – 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	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. 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 «Визуальный и оптический контроль и диагностика» 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.

	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 «Визуальный и оптический контроль и диагностика» участвует в формировании компетенций:

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

ПК-3. Способен к управлению системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2 семестр				
1.0	**Раздел 1. Инженерные методики и технологии оптического контроля, измерения и анализа оптических сигналов, диагностики дефектов оборудования и машин**			
1.1	Текущий контроль	Приборы визуального осмотра и оптических методов контроля	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Функциональные схемы, элементы расчета отдельных узлов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
2.0	**Раздел 2. Порядок подготовки и проведение визуального и измерительного контроля, этапы разработки оптической системы**			
2.1	Текущий контроль	Порядок подготовки и проведение визуального и измерительного контроля	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Этапы разработки оптической системы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Инженерные методики и технологии оптического контроля, измерения и анализа оптических сигналов, диагностики дефектов оборудования и машин.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Экзамен (собеседование) Экзамен - 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. 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	Экзамен	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 (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	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 экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания.	Высокий

	Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	
«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 учебного материала. 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 учебного материала. 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 решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

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-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Приборы визуального осмотра и оптических методов контроля	Знание	4– ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Функциональные схемы, элементы расчета отдельных узлов	Знание	4– ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Порядок подготовки и проведение визуального и измерительного контроля	Знание	4– ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Этапы разработки оптической системы	Знание	4– ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Итого	48 – ОТЗ 48 – 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. Какие дефекты стали являются дефектами сварных соединений:
   1) усадочная раковина; 2) ликвация; 3) подрез; 4) пузыри, поры.

Ответ: 4

2. Какие из перечисленных дефектов стали обнаруживаются при визуальном контроле:
   1) закат; 2) подрез; 3) рванины; 4) рябизна

Ответ: 2, 3, 4

3. Какие из трещин определяются только визуальным контролем:
   1) в корне сварного шва; 2) шлифовочные; 3) закалочные; 4) межслойные при многопроходной сварке.

Ответ: 2

4. Эталонные образцы предназначены для:
   1) сравнения разных методов контроля; 2) настройки аппаратуры; 3) определения достоверности контроля; 4) определения чувствительности.

Ответ: 2

5. Контраст:
   1) степень различимости объектов при их наблюдении; 2) свойство объекта выделяться на окружающем фоне; 3) объемное восприятие объекта; 4) яркость объекта.

Ответ: 2

6. К оборудованию, применяемому при визуальном контроле, относятся:
   1) эндоскопы; 2) лупы; 3) денситометры; 4) ответы 1) и 2).

Ответ: 4

7. Для визуального контроля внутренних поверхностей используются: 1) эндоскопы; 2) перископы; 3) микроскопы; 4) ответы 1) и 2).

Ответ: 1

8. Визуально-оптический контроль включает в себя:
   1) визуальное наблюдение объекта контроля;
   2) измерение параметров выявленных несплошностей;
   3) измерение подготовленных под сварку элементов и формы шва;
   4) ответы 1), 2), 3).

Ответ: 4

9. Визуальный контроль наружных поверхностей проводится:
   1) невооруженным глазом; 2) с применением эндоскопов; 3) с применением луп увеличением до 10 крат; 4) ответы 1) и 3).

Ответ: 4

10. Контроль, проводимый по всей протяженности каждого сварного соединения или по всей площади наплавленной поверхности каждой детали – это …… неразрушающий контроль

Ответ: сплошной

11. Световые приборы, как правило, испускают излучение, имеющее ….. спектр.

Ответ: непрерывный

12. Объемное восприятие объектов – это эффект:

Ответ: стереоскопический

13. Степень различимости объектов при их наблюдении характеризует …

Ответ: видимость

14. Способность различать близко расположенные дефекты называется …. способность глаза

Ответ: разрешающая

15. Предмет величиной 5 мм находится на расстоянии 150 мм перед выпуклоплоской линзой с радиусом поверхности 50 мм, толщиной 10 мм и показателем преломления 1.5. Определить положение изображения относительно последней поверхности S'.

Ответ: 293.33 мм

16. Оптические силы первого и второго компонентов двухкомпонентной оптической системы равны 10 и 1 дптр соответственно, расстояние между компонентами равно 50 мм. Чему равна оптическая сила системы?

Ответ: 10.5 дптр.

17. Фокусное расстояние линзы f'=240 мм. Предмет находится на расстоянии a=-406.67 мм от передней главной плоскости линзы. Изображение формируется на расстоянии 585.60 мм от задней главной плоскости линзы. Определить линейное увеличение системы.

Ответ: -1.44

18. Фокусное расстояние линзы f'=240 мм. Предмет находится на расстоянии a=-406.67 мм от передней главной плоскости линзы. Изображение формируется на расстоянии 585.60 мм от задней главной плоскости линзы. Найти значение элемента **D** матрицы преобразования лучей при условии, что опорные плоскости совпадают с плоскостями предмета и изображения.

Ответ: -0.69

3.2 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1. Системный подход при проектировании оптических приборов.
2. Порядок проектирования оптических приборов в соответствии с НТД ЕСКД.
3. Основные критерии качества оптических приборов.
4. Виды расчётов оптических приборов и их взаимосвязи.
5. Учет условий эксплуатации при проектировании оптических приборов.

6. Учет эргономических характеристик человека при проектировании оптических приборов.
7. Обеспечение надёжности оптических приборов.
8. Конструкторская документация оптических приборов.
9. Общие принципы компоновки оптических приборов.
10. Этапы проектирования оптических систем и степень их автоматизации.
11. Перечислите основные критерии качества (показатели эффективности функционирования) оптико-электронных приборов.
12. Перечислите основные этапы обобщенной методики энергетического расчета оптико-электронных приборов.
13. Основные этапы точностного расчета оптико-электронного прибора.
14. Критерии качества оптического изображения (визуальные, геометрические, волновые, энергетические).
15. Оптическая передаточная функция. Функция передачи модуляции.
16. Классификация оптических систем и их основные характеристики.
17. Методы и приборы для контроля формы оптических поверхностей.
18. Основные технологические требования к оптическим приборам.
19. Стандартизация и сертификация в проектировании оптических приборов.
20. Метрологическое обеспечение всех стадий проектирования оптических приборов.
21. Типы производства, используемые в приборостроении.
22. Конструкционные материалы, применяемые в оптическом приборостроении.
23. Оптические системы и приборы для контроля линейных размеров оптических деталей.
24. Обеспечение безопасности эксплуатации оптико-электронных приборов с учетом влияния свойств лазерного излучения.
25. Классификация приборов визуального осмотра и оптических методов контроля.
26. Функциональные схемы, элементы расчета отдельных узлов.
27. Основные параметры визуального контроля. Способы измерения основных параметров.
28. Дефекты и причины их возникновения.
29. Методика проведения визуально-оптического и измерительного контроля разъемных и неразъёмных соединений и основного металла.
30. Требования к отчётной документации по результатам контроля.

3.3 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

1. Определить вид (тип) соединения и шва согласно «Инструкции по визуальному и измерительному контролю РД 03-606-03».
2. Произвести визуальный входной контроль сварного соединения. Определить наличие трещин, дефектов, качество зачистки металла в местах приварки, также отсутствие поверхностных дефектов в местах зачистки.
3. Произвести измерения отдельных размеров подготовки деталей под сборку и сборки соединений под сварку с помощью шаблона универсального типа УШС-3.
4. Выполните измерения с помощью универсального шаблона Красовского.
5. Выполните измерения диаметра вала с помощью микрометра.
6. Выполните измерения толщины пластины с помощью микрометра
7. Выполните поверку микрометра. Как производится подбор микрометра?
8. Опишите последовательность работ при останове сосуда работающего под давлением.
9. Фокусное расстояние линзы f'=100 мм. Предмет находится на расстоянии a= -150 мм от передней главной плоскости линзы. Изображение формируется на расстоянии 300 мм от задней главной плоскости линзы. Найти значения элементов матрицы преобразования лучей при условии, что опорные плоскости совпадают с плоскостями предмета и изображения.
10. Пакет плоскопараллельных слоев состоит из трех пластин в воздухе, находящихся на расстоянии 11.00 и 5.00 мм соответственно. Толщины пластин d_1=10.5 ; d_2=9.00 и d_3=3.4 мм.

Показатели преломления n_1=2.1 ; n_2=1.5 и n_3=1.7. Найти матрицу преобразования лучей данной системы.

11. Компонент из трех тонких линз (с нулевыми расстояниями между ними) находится в воздухе. Определить значение элемента **C** матрицы преобразования лучей. Известно, что фокусные расстояния имеют следующие значения: f'_1=10, f'_2=-20 и f'_3=5 мм.
12. Дана афокальная система из двух линз: f'_1=20 мм, f'_2=-40 мм. Найти угловое увеличение системы.
13. Перед стеклянным стержнем с выпуклой поверхностью радиусом 20 мм на расстоянии 100 мм расположен предмет. Величина предмета y=10 мм. Определить величину и положение изображения внутри стеклянного стержня, если показатель преломления среды стержня n=1.5.
14. Фокусное расстояние линзы f'=40 мм. Изображение формируется на расстоянии a'=50 мм от задней главной плоскости линзы. Найти значение элемента **A** матрицы преобразования лучей при условии, что опорные плоскости совпадают с плоскостями предмета и изображения.
15. Фокусное расстояние линзы f'=-200 мм. Найти значение элемента **C** матрицы преобразования лучей при условии, что опорные плоскости совпадают с плоскостями предмета и изображения.
16. Фокусное расстояние линзы f'=-200 мм. Изображение формируется на расстоянии a'=-32 мм от задней главной плоскости линзы. Найти значение элемента **D** матрицы преобразования лучей при условии, что опорные плоскости совпадают с плоскостями предмета и изображения.
17. Дана афокальная система из двух линз: f'_1=45 мм, f'_2=-10 мм. Найти линейное увеличение системы.
18. Пакет плоскопараллельных слоев состоит из трех пластин в воздухе, находящихся на расстоянии 4 и 2 мм соответственно. Толщины пластин d_1=3; d_2=4 и d_3=3.40 мм. Показатели преломления n_1=1.5; n_2=1.6 и n_3=1.7. Найти значение элемента матрицы преобразования лучей **B** для данной системы.
19. Фокусное расстояние линзы f'=280 мм. Предмет находится на расстоянии a=-536 мм от передней главной плоскости линзы. Найти значение элемента **C** матрицы преобразования лучей при условии, что опорные плоскости совпадают с плоскостями предмета и изображения.
20. Фокусное расстояние линзы f'=42 мм. Изображение формируется на расстоянии a'=109 мм от задней главной плоскости линзы. Найти значение элемента **D** матрицы преобразования лучей при условии, что опорные плоскости совпадают с плоскостями предмета и изображения.

3.4 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Заполните акт обследования по результатам ВИК.
2. Заполните акт обследования по результатам контроля с помощью УШК.
3. Заполните наряд-допуск на проведение эндоскопических работ сосуда работающего под давлением. Проведите эндоскопическое обследование сосуда работающего под давлением.
4. Измерение зависимости линейного поля микроскопа от увеличения объектива. Измерение числовой апертуры микрообъек-тива. Габаритный расчет наблюдательного микроскопа.
5. Измерение видимого увеличения телескопической системы Галилея. Габаритный расчет телескопической системы Галилея.
6. Габаритный расчет телескопической системы Кеплера.
7. Имеется N одинаковых собирающих линз с фокусными расстояниями F и N — рассеивающих с фокусными расстояниями F/2. Линзы установлены чередой так, что расстояние между соседними линзами равно F/2. Вдоль главной оптической оси в систему входит параллельный пучок света диаметром D. Определите диаметр

выходящего пучка.

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 экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

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.

Образец экзаменационного билета

ИРГУПС 20__-20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «<u>Визуальный и оптический контроль и диагностика</u>»**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____

1. Конструкторская документация оптических приборов.

2. Методика проведения визуально-оптического и измерительного контроля разъемных и неразъёмных соединений и основного металла.

.

3. Фокусное расстояние линзы f'=100 мм. Предмет находится на расстоянии a= -150 мм от передней главной плоскости линзы. Изображение формируется на расстоянии 300 мм от задней главной плоскости линзы. Найти значения элементов матрицы преобразования лучей при условии, что опорные плоскости совпадают с плоскостями предмета и изображения.

4. Заполните наряд-допуск на проведение эндоскопических работ сосуда работающего под давлением. Проведите эндоскопическое обследование сосуда работающего под давлением.