

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

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

## Б1.В.ДВ.03.02 Опотехника

### 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
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	51/34	<b>51/34</b>
– лекции	17	<b>17</b>
– практические (семинарские)	34/34	<b>34/34</b>
– лабораторные		
<b>Самостоятельная работа</b>	21	<b>21</b>
<b>Экзамен</b>	36	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>108/34</b>	<b>108/34</b>

\* В форме ПП – в форме практической подготовки.

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. Перельгин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение», протокол от «17» июня 2022 г. № 16

Зав. кафедрой, к.т.н, доцент

С.В. Пахомов

<b>1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель дисциплины</b>	
1	формирование способности к научным исследованиям в области оптоэлектроники
<b>1.2 Задача дисциплины</b>	
1	привитие навыков к управлению системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях с помощью средств оптоэлектроники

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
<b>2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины</b>	
1	Б1.В.ДВ.01.01 Математическое моделирование в приборных системах
2	Б1.В.ДВ.06.01 Вибрационный и тепловой контроль и диагностика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
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

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
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 оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Знать: источники научно-технической информации по разработке оптоэлектроники
		Уметь: анализировать источники научно-технической информации по разработке оптоэлектроники
		Владеть: навыками анализа научно-технической информации по разработке оптоэлектроники
	ПК-1.2 Моделирует работу оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	Знать: принципы построения моделей работы оптоэлектроники на основе физических процессов и явлений
		Уметь: моделировать работу оптоэлектроники на основе физических процессов и явлений
		Владеть: навыками моделирования работы оптоэлектроники на основе физических процессов и явлений
ПК-1.4 Разрабатывает новые технологии производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Знать: современные технологии производства оптоэлектроники	
	Уметь: разрабатывать новые технологии производства оптоэлектроники	
	Владеть: навыками разработки новых технологий производства оптоэлектроники	
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: классификацию угрозы и риски на объектах и сооружениях
		Уметь: идентифицировать угрозы и анализировать риски на объектах и сооружениях
		Владеть: навыками идентификации угроз и анализа рисков на объектах и сооружениях
	ПК-3.2 Оценивает техническое состояние объектов и сооружений нефтегазового комплекса, разрабатывает мероприятия по снижению эксплуатационных рисков по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	Знать: основные принципы оценки технического состояния объектов и сооружений
		Уметь: разрабатывать мероприятия по снижению эксплуатационных рисков по данным неразрушающего контроля
		Владеть: навыками оценки технического состояния объектов и сооружений

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			
			Лек	Пр	Лаб	
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Оптико-электронные приборы и системы.</b>					
1.1	Тема 1. Общая схема и методы работы оптико-электронных приборов и систем. Классификация, основные параметра оптико-электронных приборов и систем.	2	2	4/4		2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2
1.2	Тема 2.Электронно-оптические преобразователи	2	2	4/4		3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2
1.3	Тема 3. Прохождение излучения в оптических системах	2	2	4/4		2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2
1.4	Тема 4. Анализаторы изображения оптико-электронных приборов	2	2	4/4		3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2
1.5	Тема 5. Сканирование в оптико-электронных приборах	2	2	4/4		3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2
1.6	Тема 6. Модуляция и демодуляция сигналов в оптико-электронных приборах	2	2	4/4		3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Лазерная техника и лазерные технологии.</b>					
2.1	Тема 7. Лазеры. Устройство, работа и параметры излучения	2	2	4/4		2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2
2.2	Тема 8. Оптика лазерных пучков и лазерных технологических комплексов	2	2	4/4		2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2
2.3	Тема 9. Применение лазеров в технологических процессах и устройствах	2	1	2/2		1 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	Мирошниченко, И. Б. Лазерные технологии : учебное пособие / И. Б. Мирошниченко. Новосибирск : НГТУ, 2021. - 66с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/216536">https://e.lanbook.com/book/216536</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.1.2	Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник - 2-е изд., перераб. и доп. / Ю. Г. Якушенков. Москва : Логос, 2013. - 376с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=234010">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=234010</a> (дата обращения: 14.09.2022)	Онлайн

#### 6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Физические основы лазерной техники: Конспект лекций : курс лекций / . Москва : РТУ МИРЭА, 2021. - 104с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176529">https://e.lanbook.com/book/176529</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.2.2	Артюхина, Н. К. Теория и расчет оптических систем : учебник для студентов специальности 1-38 01 02 «оптико-электронные и лазерные приборы и системы» / Н. К. Артюхина. Минск : БНТУ, 2020. - 257с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/248624">https://e.lanbook.com/book/248624</a> (дата обращения: 19.04.2023)	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	Перельгин В.Н. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Оптехника по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, профиль Приборы и методы контроля качества и диагностики / В.Н. Перельгин; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2023. – 12 с - Текст: электронный. - URL: <a href="https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_3611_1408_2022_1_signed.pdf">https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_3611_1408_2022_1_signed.pdf</a>	Онлайн

### 6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>

### 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 <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a>
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a>
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
---------	------------------

<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Не предусмотрены

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
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	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), компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). видеозндоскоп 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 АТТ-6000; тепловизор IRI 4010.
3	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), 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: – 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

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

	<p>детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Оптехника» 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 удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

# **Приложение № 1 к рабочей программе**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

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



## 1. Общие положения

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

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

Задачами ФОС являются:

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

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

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

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

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

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

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

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

Дисциплина «Оптехника» 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*)
<b>2 семестр</b>				
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Оптико-электронные приборы и системы</b>			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Общая схема и методы работы оптико-электронных приборов и систем. Классификация, основные параметра оптико-электронных приборов и систем.	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	Тема 2.Электронно-оптические преобразователи	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Прохождение излучения в оптических системах	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.4	Текущий контроль	Тема 4. Анализаторы изображения оптико-электронных приборов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.5	Текущий контроль	Тема 5. Сканирование в оптико-электронных приборах	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.6	Текущий контроль	Тема 6. Модуляция и демодуляция сигналов в оптико-электронных приборах	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Лазерная техника и лазерные технологии</b>			

2.1	Текущий контроль	Тема 7. Лазеры. Устройство, работа и параметры излучения	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	Тема 8. Оптика лазерных пучков и лазерных технологических комплексов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Тема 9. Применение лазеров в технологических процессах и устройствах	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. Оптико-электронные приборы и системы. Раздел 2. Лазерная техника и лазерные технологии.	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. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. 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 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	Тема 1. Общая схема и методы работы опико-электронных приборов и систем. Классификация, основные параметра опико-электронных приборов и систем.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тема 2. Электронно-оптические преобразователи	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тема 3. Прохождение излучения в оптических системах	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тема 4. Анализаторы изображения опико-электронных приборов	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

		действие	
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тема 5. Сканирование в оптико-электронных приборах	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тема 6. Модуляция и демодуляция сигналов в оптико-электронных приборах	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тема 7. Лазеры. Устройство, работа и параметры излучения	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тема 8. Оптика лазерных пучков и лазерных технологических комплексов	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2	Тема 9. Применение лазеров в технологических процессах и устройствах	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Итого	54 – ОТЗ 54 – 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. Что входит в состав анализатор изображения

А	анализатор и приемника излучения
Б	приемника излучения
В	анализатора, сетки, марки, сканирующей щели, вращающегося диска, раstra
Г	сетки, марки, сканирующей щели, вращающегося диска, раstra

Ответ: А.

2. ... - оптическое устройство, которое, взаимодействуя с пучками лучей, поступающими в схему контроля (где в качестве оптического элемента присутствует объект исследования), обеспечивает формирование оптико-измерительного изображения.

Ответ: модуль анализатора.

3. Характер модуляции сигналов в ОЭП зависит от ... реальных модуляторов.

Ответ: свойств.

4. Что такое прямая модуляция?

А	модуляция излучения лазерного диода или светодиода достигается путем изменения тока накачки
Б	модуляция излучения немодулированного источника света
В	модуляция, осуществляется введением модулятора в лазерный резонатор
Г	модуляция излучения модулированного источника света

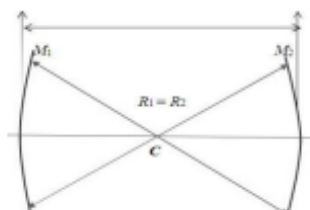
Ответ: А.

5. Какой параметр или характеристика не относится к сканирующим системам?

А	коэффициент сканирования
Б	амплитуда сканирования
В	период сканирования
Г	траектория сканирования

Ответ: Б.

6. Укажите тип представленного на рисунке резонатора.



А	Конфокальный
Б	Полукольцевой
В	Кольцевой
Г	Полуконцентрический

Ответ: Б.

7. В каком случае коэффициент использования можно считать параметром ОЭП?

А	только в том случае, если рассматривать его по отношению к какому-то определенному источнику излучения, например, эталонному
Б	только в том случае, если рассматривать его по отношению к какому-то определенному оптическому приемнику излучения, например, фотодетектору
В	только в том случае, если в структуре ОЭП есть квантовые генераторы
Г	Коэффициент использования не является характеристикой ОЭП

Ответ: А

8. Какие зависимости ПОИ называют общей характеристикой «спектр мощности шума»?

Ответ: распределение плотности дисперсии тока или напряжения шума приемника по частотам





14. Определить теоретически возможную ширину спектральной линии и степень монохроматичности излучения гелий-неонового лазера на длине волны 632,8 нм, если мощность излучения составляет 1мВт, а добротность резонатора  $10^8$   
 Ответ: 0.17 Гц.
15. Мощность излучения лазера 100 Вт, длина волны излучения  $1,2 \cdot 10^{-6}$  м. Определите число фотонов, испускаемых лазером в единицу времени.  
 Ответ:  $6 \cdot 10^{20}$ .
16. Оцените максимально возможную энергию моноимпульсной генерации лазера на кристалле рубина объемом  $1 \text{ см}^3$ , в случае, когда достижимая плотность инверсной населенности составляет  $10^{18} \text{ см}^{-3}$ . Вредные потери лазерного резонатора считать малыми.  
 Ответ: 0.29 Дж.
17. Световая мощность диодной накачки, введенная в световедущую оболочку волоконного лазера, равна 1 кВт. Чему равна мощность тепловыделения в волокне лазера при накачке в полосу поглощения ионов неодима 0,88 мкм?

А	0,83 кВт
Б	170 Вт
В	83 Вт
Г	0,93 кВт.

Ответ: Б.

18. Первая технология квантовой генерации была основана на \_\_\_\_\_ -уровневой системе.

Ответ: трех.

### 3.2 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1. Общая схема и методы оптико-электронных приборов.
2. Классификация оптико-электронных приборов.
3. Основные параметры оптико-электронных приборов.
4. Разрешающая способность оптико-электронных приборов и факторы ее определяющие.
5. Общие сведения о сигналах.
6. Особенности оптических сигналов.
7. Прохождение излучения в оптических системах.
8. Общие характеристики оптической систем оптико-электронных приборов.
9. Передающие оптические системы.
10. Оптические конденсаторы.
11. Характеристики и параметры анализаторы изображения.
12. Амплитудно-фазовые анализаторы.
13. Фазовые анализаторы изображения.
14. Частотные анализаторы изображения.
15. Времяимпульсные анализаторы изображения.
16. Назначение и роль сканирования.
17. Методы сканирования.
18. Характеристики и параметры сканирующих систем.
19. Демодуляция сигналов.
20. Общая характеристика способов модуляции сигнала в оптико-электронных приборах.
21. Модуляция с помощью растров.

22. Электро-, магнито-, и акустические модуляторы.
23. Преимущества лазерных технологий.
24. Технологические лазеры (твердотельные, газовые, полупроводниковые) и области их применения.
25. Лучевое представление пучков для лазеров с плоским и сферическим резонатором. Габаритный фазовый объем пучка.
26. Селекция угловых мод в технологических лазерах. Установка внутррезонаторной диафрагмы и телескопа. Параметры пучка.
27. Оптическая схема технологических лазеров с модулятором добротности резонатора. Физика работы. Яркость пучка.
28. Простейшая схема технологических лазеров со сферическим резонатором. Конфокальный резонатор. Параметры гауссова пучка низшей моды.
29. Фокусировка пучка одиночной линзой с установкой в ближней и дальней зонах. Характерные плоскости (ФП, ПП и ПИ).
30. Фокусировка пучка с применением телескопической системы. Пределы фокусировки.
31. Транспортировка пучка в свободном пространстве и по оптическому волокну. Основные условия (формулы) транспортировки.
32. Фокусировка пучка зеркальными объективами. Проекционные и аксиальные линзовые системы.
33. Линзы. Материалы для линз и выходных окон лазерных камер.
34. Светозатворы. Материалы. Параметры.
35. Применение лазеров в технологических процессах и устройствах.

### **3.3 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену** (для оценки умений)

1. Как происходит выбор вида модуляции.
2. Какова общая методика расчета и выбора основных конструктивных параметров ОЭП?
3. Какова общая методика расчета и выбора основных параметров источника излучения?
4. Какова общая методика расчета и выбора основных параметров приемника излучения?
5. Представьте схему примера механической модуляции оптических сигналов в ОЭП с помощью перемещения растров относительно неподвижного изображения.

### **3.4 Перечень типовых практических заданий к экзамену** (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Рассчитайте энергетические величины  $F_{вх}$ ,  $F_{пом}$ ,  $E_c$ ,  $E_f$  преобразователя без учета частотных характеристик отдельных звеньев ОЭП.
2. Рассчитайте поток и облученность ОЭП пассивным методом.
3. Рассчитайте пороговый поток  $F_p$  в зависимости от суммарной освещенности.
4. Рассчитайте распространение прямоугольных сигналов в ОЭП с помощью преобразования Фурье.
5. Нарисуйте схему ОЭП с синхронным детектированием.

#### **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 окончании 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

 <p>ИрГУПС 20__-20__ учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «<u>Оптехника</u>»</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____</p>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Оптические конденсаторы.</li><li>2. Фокусировка пучка с применением телескопической системы. Пределы фокусировки.</li><li>3. Какова общая методика расчета и выбора основных конструктивных параметров ОЭП?</li><li>4. Рассчитайте поток и облученность ОЭП пассивным методом.</li></ol>		