

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая
механика



Пячин С.А.,
профессор

26.04.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Оптические измерения**

для направления подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Составитель(и): к.ф.м.н., доцент, Ефременко В.Г.

Обсуждена на заседании кафедры: (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от 25.04.2024г. № 4

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
(к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ___ 2025 г. № ___
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
(к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ___ 2026 г. № ___
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
(к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ___ 2027 г. № ___
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
(к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ___ 2028 г. № ___
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Рабочая программа дисциплины Оптические измерения

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 949

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 6
контактная работа	52	
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16 1/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Контроль самостоятельно й работы	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основные понятия оптических измерений. Погрешности измерений. Измерение преломления и дисперсии оптического стекла. Измерение оптической однородности и двулучепреломления. Измерение светотехнических характеристик оптических материалов. Измерение длин и толщин оптических деталей. Контроль воздушных промежутков линзовых систем, децентрировки. Измерение тонких пленок. Контроль угловых параметров оптических деталей. Интерференционные методы контроля поверхностей. Контроль формы асферических поверхностей. Методы контроля крупногабаритных оптических деталей. Методы контроля фокусных расстояний оптических систем. Измерение увеличений, полей, диаметров зрачков оптических систем. Критерии оценки качества изображения оптических систем. Методы оценки качества изображения оптических систем.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.26
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Метрология и стандартизация
2.1.2	Волны и оптика
2.1.3	Нелинейная оптика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Принципы конструирования оптических приборов
2.2.3	Оптическая и электронная микроскопия
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Управление проектами в профессиональной деятельности

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-3: Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики

Знать:

Теории и средства измерений, основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственную и международную системы стандартизации, сертификацию, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений в инженерно-технической деятельности; виды технических измерений; принципы организации и проведения экспериментальных исследований; статистические методы; методы измерения фотометрических величин, терминологии фотоники, фотометрических схем и методов; классификацию, принципы работы оптических элементов и узлов источников и приемников излучения, параметры и характеристики устройств фотоники; особенности преобразования излучения оптико-электронным трактом, современные достижения в области оптоинформатики; основные принципы и технологии передачи информации оптическими методами; принципы и технологии оптической записи, хранения и считывания информации.

Уметь:

Выбирать методики и оборудование; - составлять схемы, для проведения экспериментальных исследований; обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты экспериментальных исследований; уметь на основе теоретического анализа выбирать источник излучения, фоторегистрирующий прибор с требуемыми характеристиками; экспериментально исследовать характеристики источников, приемников и устройств отображения информации; собирать основные оптические схемы для исследования пространственно-временных характеристик источников излучения; уметь интерпретировать полученные результаты; использовать в профессиональной деятельности современные достижения в области технологий передачи, хранения и обработки информации оптическими методами.

Владеть:

Принципами организации и проведения экспериментальных исследований; навыками обоснования преимуществ применения конкретного вида прибора или устройства, проведения аналогии между характеристиками однотипных фотоприемных устройств, изготовленных разными производителями по различной технологии; навыками проведения экспериментальных исследований, выбора условий наблюдения и регистрации оптических явлений, эффектов и процессов; современными методиками исследования основных физико-химических свойств материалов в фотонике и оптоинформатике; методиками расчетов характеристик технических средств отображения информации.

ПК-1: Способен подготавливать и проводить лабораторные исследования схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций**Знать:**

Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий; принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций; теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники;

основы законодательства Российской Федерации в области интеллектуальной собственности; устройства распределения оптического сигнала; источники излучения; измерительные устройства для исследования квантовых коммуникаций; методы математической обработки данных; программное обеспечение визуализации и обработки данных; требования к системам квантовой коммуникации; основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций; отраслевые стандарты и стандарты организации в области разработки и создания квантово-оптических систем; языки программирования и способы разработки встроенного программного обеспечения; основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов.

Уметь:

Обрабатывать сведения об опыте разработки систем квантовых коммуникаций и их составных частей с целью выявления информации, полезной для проведения лабораторных исследований схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций; обрабатывать результаты ранее проведенных теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций с целью выявления информации, полезной для проведения лабораторных исследований схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций; разрабатывать программы и методики исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций; описывать требования к аппаратной и программным частям стендов для проведения лабораторных исследований; программировать на функциональных языках; проводить исследования в соответствии с программой и методикой исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций; проводить обработку экспериментальных данных с использованием электронных таблиц, баз данных и специализированного программного обеспечения; разрабатывать отчеты о проведенных исследованиях

Владеть:

Навыками анализировать отечественный и зарубежный опыт разработки систем квантовых коммуникаций и их составных частей; методами поиска результатов ранее проведенных теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций; навыками разработки инфраструктурного листа, программы и методики лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций; навыками подготовки аппаратной и программной части лабораторного испытательного стенда в соответствии с инфраструктурным листом, программой и методикой лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций; навыками проведения лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций; методами обработки результатов лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций; навыками подготовки отчета о лабораторном исследовании схемотехнического решения и разработки рекомендаций по использованию результатов лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций

ПК-2: Способен документировать лабораторные исследования схемотехнических решений

Знать:

Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий; технический английский язык в области связи; принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций; теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретную математику, теорию вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники; структуру системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций; основные положения рекомендаций и стандартов в области квантовых коммуникаций; принципы проведения исследовательских испытаний; программное обеспечение визуализации и обработки данных; основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов

Уметь:

Выявлять требования к условиям проведения исследований и к объекту проведения исследований; использовать программное обеспечение визуализации и обработки данных; проводить обработку экспериментальных данных с использованием электронных таблиц, баз данных и специализированного программного обеспечения; организовывать исполнение схемы проведения исследовательских испытаний; разрабатывать методики проведения исследовательских испытаний; разрабатывать программы проведения исследовательских испытаний; оформлять результаты исследований; редактировать тексты профессионального назначения; применять знания естественно-научного и математического цикла, в том числе специального, практический опыт при проведении научных исследований; оформлять технические отчеты

Владеть:

Навыками сбора требований, предъявляемых к условиям проведения исследований и к объекту проведения исследований; средства сбора данных, полученных в результате проведения исследовательских испытаний; навыками описания схемы испытания, сценария испытания и формулировка интерпретации полученных результатов; навыками подготовки отчета о лабораторном исследовании

ПК-3: Способен проектировать и конструировать оборудование и приборы для систем квантовых коммуникаций

Знать:

Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий; принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций; теоретические основы квантовых коммуникаций, структуру системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций; основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций; принципы построения физических и математических моделей, анализа их применимости к конкретным процессам; основы работы систем автоматизированного

проектирования; способы создания высокочастотных оптических квазиднофотонных импульсов; способы кодирования информации в лазерных импульсах; способы извлечения информации из квазиднофотонных импульсов; способы защиты волоконных систем от зондирования внешним оптическим излучением; методики измерений электрических импульсов, измерений вольт-амперных и вольт-фарадных характеристик, измерения амплитудно-частотных характеристик фотодетекторов и однофотонных детекторов.

Уметь:

Использовать базовые положения математики, естественных и экономических наук при разработке проектов систем квантовых коммуникаций; производить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программного обеспечения общего и специального назначения; разрабатывать нормативно-техническую документацию по проектам систем квантовых коммуникаций; разрабатывать эскизные и технические проекты, технические задания на разработку составных частей систем квантовых коммуникаций; разрабатывать схемотехнические и оптоэлектронные решения; разрабатывать концепции оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций; определять последовательность решения поставленной задачи с использованием технологий на базе системного подхода; анализировать патентную чистоту разрабатываемых проектов систем квантовых коммуникаций; проводить монтаж оптических волоконных линий; разрабатывать схемы, описывающие разрабатываемый прибор или оборудование

Владеть:

Навыками ознакомления с исходными требованиями к разрабатываемому проекту систем квантовых коммуникаций; навыками проведения технических расчетов, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ проектов систем квантовых коммуникаций; навыками создания структурных и конструктивно-компоновочных схем с использованием систем автоматизированного проектирования; навыками разработки эскизных и технических проектов, технического задания на разработку составных частей систем квантовых коммуникаций; навыками разработки схемотехнических и оптоэлектронных решений; навыками разработки макета для проверки ключевых конструкторских решений; разработка конструкции оборудования и приборов; разработки отдельных модулей и компонентов приборов и оборудования; навыками оформления проектной и конструкторской документации

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Основные понятия оптических измерений. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Погрешности измерений /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Измерение преломления и дисперсии оптического стекла /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Измерение оптической однородности и двулучепреломления /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Измерение светотехнических характеристик оптических материалов /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Измерение длин и толщин оптических деталей /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

1.7	Контроль воздушных промежутков линзовых систем, децентрировки /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Измерение тонких пленок /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Контроль угловых параметров оптических деталей /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.10	Интерференционные методы контроля поверхностей. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.11	Контроль формы асферических поверхностей. Методы контроля крупногабаритных оптических деталей /Лек/	6	4	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.12	Методы контроля фокусных расстояний оптических систем /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.13	Измерение увеличений, полей, диаметров зрачков оптических систем. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.14	Критерии оценки качества изображения оптических систем. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.15	Методы оценки качества изображения оптических систем /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 2. Лабораторные работы							
2.1	Определение радиуса кривизны методом колец Ньютона /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Изучение фазовых и амплитудных дифракционных решеток /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Измерение показателя преломления по углу Брюстера /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

2.4	Измерение показателя преломления призмы /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Измерение толщины пластины интерференционным методом /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Измерение малых деформаций на интерферометре Маха-Цендера /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Измерение длины волны при помощи бипризмы Френеля /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Отчетное занятие /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	6	16	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/	6	16	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Подготовка и выполнение лабораторных работ, отработка результатов /Ср/	6	30	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	6	30	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	Подготовка к экзамену. Сдача экзамена. /Экзамен/	6	36	ОПК-3 ПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Летуга С., Чакак А.	Курс физики: оптика: учебное пособие для студентов инженерно-технических направлений подготовки	Оренбург: ОГУ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259245

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Афанасьев В.А.	Оптические измерения: учеб. для вузов	Москва: Высш. шк., 1981,
Л2.2	Кузнецов С.И.	Физика: Оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Элементарные частицы.: Учебное пособие для вузов	Москва: Изд-во "Юрайт", 2016,
Л2.3	Кирилловский В. К.	Функциональная схема прибора оптических измерений. Типовые узлы. Оптические измерения геометрических параметров	Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2005, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43602

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кузьмичева В.А.	Оптика: Учебное пособие	Москва: Академия водного транспорта Российского университета транспорта, 2020, https://znanium.com/catalog/document?id=361223
Л3.2	Андреев А.Н., Гаврилов Е.В., Ишанин Г.Г., Кирилловский В.К., Прокопенко В.Т., Томский К.А.	Оптические измерения: Учебное пособие	Москва: Университетская книга, 2020, https://znanium.com/catalog/document?id=367486

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	http://lib-irbis.dvgups.ru
Э2	eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
Э3	ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Zoom (свободная лицензия)
Free Conference Call (свободная лицензия)
Антиплагиат - Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, контракт 12724018158180000974/830 ДВГУПС
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru ;
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт/Кодекс - http://www.cntd.ru

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
3535	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Оптика".	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, установка "Изучение интерференционной схемы "колец Ньютона" ФПВ -05-2-2, установка "Получение и исследование поляризованного света" ФПВ-05-4-1, установка "Изучение дифракционной решетки и дисперсионной стеклянной призмы" ФПВ-05-3/5-1, установка для изучения абсолютно черного тела ФПК-11, установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10. Технические средства обучения: интерактивная доска.

Аудитория	Назначение	Оснащение
3434	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, тематические плакаты. Технические средства обучения: интерактивная доска, проектор, ноутбук. Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro для образовательных учреждений, версия 1909; Microsoft Office Pro Plus 2007; лиц. 168699; Антивирус Kaspersky Endpoint Security
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3537	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, установка для определения длины пробега частиц в воздухе (определение длины пробега Альфа-частиц ФПК-03, установка для изучения р-п перехода ФПК-06, установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников ФПК-07, установка для изучения спектра атома водорода ФПК-09, монохроматор МУМ (для ФПК-09), установка для излучения космических лучей ФПК-01, установка для изучения энергетического спектра электронов (изучение Бета - радиоактивности) ФПК-05, установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика (изучение Гамма – радиоактивных элементов) ФПК-13, установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца ФПК-02.
101	Компьютерный класс для практических, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Кабинет информатики (компьютерные классы) *.	комплект учебной мебели. Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС (Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19). Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) (свободно распространяемое ПО), Autodesk 3ds Max 2019, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 (свободно распространяемое ПО), Opera Stable 38.0.2220.41 (свободно распространяемое ПО), PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015, лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 - КАД-19-0909.ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021; Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021; Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023; КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019; nanoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса учащихся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ (таблица 1 приложения), изучать теоретические материалы по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения для рассмотрения на лабораторном занятиях и самостоятельно.

Целью работы является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении лабораторных работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Рассчитанные лабораторные работы необходимо защитить преподавателю. Защита работ выполняется в виде беседы с преподавателем.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной

литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Виды самостоятельной работы студентов и их состав.

Самостоятельная работа студентов (индивидуальная, групповая, коллективная) является важной частью в рамках данного курса.

Студентам предлагаются следующие формы самостоятельной работы:

- ☐ самостоятельная домашняя работа;
- ☐ работа с электронными образовательными ресурсами;
- ☐ работа со специальной литературой как способом приобщения к последним мировым научным достижениям в профессиональной сфере;
- ☐ самостоятельная работа (индивидуальная) с использованием Интернет-технологий;
- ☐ индивидуальная и групповая творческая работа;
- ☐ подготовка к выполнению контрольной работы;
- ☐ подготовка к промежуточному и итоговому тесту по всему курсу;
- ☐ подготовка к зачету
- ☐ подготовка к выступлению с проектом;

Результаты самостоятельной творческой работы могут быть представлены в форме презентации или доклада по теме, в форме рефератов, или иного проекта.

Самостоятельная работа может быть аудиторной (выполнение отдельных заданий на занятиях) и внеаудиторной.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами практических занятий;
- учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к экзамену.

Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов по дисциплине производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для освоения дисциплины будут использованы лекционные аудитории, оснащенные досками для письма, мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран. Для проведения семинарских (практических) занятий - мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория: мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров): мультимедийное оборудование;
- аудитория для самостоятельной работы: стандартные рабочие места с персональными компьютерами.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено обслуживание по межбиблиотечному абонементу (МБА) с Хабаровской краевой специализированной библиотекой для слепых. По запросу пользователей НТБ инвалидов по зрению, осуществляется информационно-библиотечное обслуживание, доставка и выдача для работы в читальном зале книг в специализированных форматах для слепых.

Разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающиеся инвалиды, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При составлении индивидуального графика обучения необходимо предусмотреть различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся

проводится с применением ДОТ.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность (профиль): Оптические и квантовые технологии

Дисциплина: Оптические измерения

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к экзамену:

Компетенция ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3:

1. Методика обработки результатов прямых и косвенных измерений, содержащих случайные погрешности.
2. Способы представления результатов измерений.
3. Классификация и метрологические характеристики средств измерения.
4. Принципы построения, схема и характеристики измерительных лупы и окуляра.
5. Принципы построения, схема и характеристики измерительного и отсчетного микроскопов.
6. Принципы построения и схема автоколлимационного микроскопа.
7. Принципы построения и схема измерительной ТС.
8. Схема автоколлимационной зрительной трубы.
9. Схема измерения фокусных расстояний компонентов на оптической скамье.
10. Схема измерения углового поля ТС.
11. Схема измерения линейного поля микроскопа.
12. Устройство трубки Юдина и ее применение.
13. Схема измерения разрешающей способности оптических компонентов и систем.
14. Зависит ли цена деления шкалы микроскопа от видимого увеличения окуляра?
15. Изменяется ли цена деления шкалы микроскопа для разных точек поля зрения? Если да, то какие факторы влияют на эту зависимость?
16. Какие измерительные операции называют продольной и поперечной наводками?
17. Что понимают под явлением параллакса в ОИП? Как обнаружить параллакс?
18. В какой форме представляют результаты измерений?
19. Как измерить линейное поле микроскопа?
20. Методы оптических измерений. Методы измерения линейных величин.

Примерный перечень вопросов к лабораторным работам:

Компетенция ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3:

1. Измерения и их погрешности
2. Обработка результатов измерений
3. Свойства глаза как оптического измерительного прибора
4. Свойства оптических измерительных приборов
5. Измерение длины оптических деталей: концевые меры и компараторы
6. Измерение длины оптических деталей с помощью измерительных микроскопов
7. Измерение толщин тонких плёнок
8. Измерение радиусов кривизны сферических поверхностей с помощью сферометров.
9. Измерение радиусов кривизны сферических поверхностей автоколлимационным методом
10. Измерение радиусов кривизны сферических поверхностей интерференционным методом
11. Измерение радиусов кривизны сферических поверхностей методом колец Ньютона
12. Измерение углов призм и клиньев
13. Измерение показателя преломления и дисперсии оптического стекла методами наименьшего отклонения и автоколлимационным.
14. Измерение показателя преломления и дисперсии оптического стекла рефрактометрическим методом
15. Измерение показателя преломления и дисперсии оптического стекла методом Обреимова
16. Измерение показателя преломления и дисперсии оптического стекла компенсационным методом
17. Измерение фокусных расстояний методом увеличений
18. Измерение фокусных расстояний: метод угловых измерений и автоколлимационный
19. Измерение диаметров входного и выходного зрачков зрительной трубы
20. Измерение диаметров входного и выходного зрачков фотографических и проекционных объективов
21. Измерение числовой апертуры микроскопа
22. Измерение увеличения оптических систем
23. Измерение угла поля зрения зрительной трубы
24. Измерение поля зрения лупы и микроскопа
25. Измерение распределения освещенности в плоскости изображения.
26. Постройте ход лучей в призме для случаев $n < n_1$ и $n > n_1$ (n - абсолютный показатель преломления призмы, n_1 абсолютный показатель преломления окружающей среды).
27. Как по внешнему виду отличить спектры, полученные с помощью призмы и дифракционной решетки?

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к911) Физика и теоретическая механика 6 семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Оптические измерения Направление: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика Направленность (профиль): Оптические и квантовые технологии	Утверждаю» Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор 25.04.2024 г.
Вопрос Методы оптических измерений. (ПК-1)		
Вопрос Измерения и их погрешности. (ОПК-3)		
Задача (задание) С какой погрешностью можно измерить показатель преломления стекла пластинки толщиной d при длине волны λ с помощью метода полос Тальбота, если наводка осуществляется с погрешностью 0,1 полосы? а) $d=0,3\text{мм}, \lambda=0,5\text{мкм}$; б) $d=0,5\text{мм}, \lambda=0,3\text{мкм}$; в) $d=5\text{мм}, \lambda=0,8\text{мкм}$ (ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примеры тестовых заданий:

Компетенция ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3:

Тест 1

Какой СМА не может быть использован для определения качественного состава вещества?

- а) атомно-эмиссионная спектроскопия;
- б) молекулярно-абсорбционная ИК-спектроскопия;
- в) фотоколориметрия;
- г) спектрофотометрия.

Тест 2

Какой СМА обладает высокой чувствительностью и селективностью?

- а) атомно-абсорбционная спектроскопия;
- б) молекулярно-абсорбционная спектроскопия;
- в) фотоколориметрия;
- г) атомно-эмиссионная спектроскопия.

Тест 3

Какие СМА основаны на излучении света?

- а) фотоколориметрия;
- б) спектрофотометрия;
- в) атомно-абсорбционная спектроскопия;
- г) атомно-эмиссионная спектроскопия.

Тест 4

Какие оптические явления подтверждают квантовую (корпускулярную) природу электромагнитного излучения?

- а) интерференция;
- б) давление света;
- в) светорассеяние;
- г) фотоэффект.

Тест 5

Какие оптические явления подтверждают волновую природу электромагнитного излучения?

- а) интерференция;
- б) светопоглощение;
- в) дифракция;
- г) давление света.

Тест 6

Какая волновая характеристика излучения является мерой его

интенсивности?

- а) длина волны;
- б) амплитуда;
- в) частота колебаний;
- г) волновое число.

Тест 7

Какое электромагнитное излучение обладает наибольшей энергией?

- а) рентгеновское излучение;
- б) видимое излучение;
- в) ИК;
- г) радиочастотное излучение.

Тест 8

Какой вид оптического излучения обладает наибольшей энергией?

- а) ИК;
- б) видимое излучение;
- в) УФ.

Тест 9

Чему равна энергия фотона монохроматического излучения с длиной волны 500 нм?

- а) $4 \cdot 10^{-19}$ Дж;
- б) $4 \cdot 10^{19}$ Дж;
- в) $47 \cdot 10^{-10}$ Дж;
- г) $47 \cdot 10^{-5}$ Дж.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.

Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.