Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра оптических информационных технологий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н., доцент И.И. Корель

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: И.И. Корель
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Физика оптических явлений

Образовательная программа: 12.04.02 Оптотехника, магистерская программа: Оптические системы локации, связи и обработки информации

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Физика оптических явлений представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по **дисциплине** Физика оптических явлений.

Таблица

Формируемые компетенции	**Индикаторы компетенций**	**Темы**	**Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций**	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ПК-1/НА Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	2. Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Атом водорода. Уровни энергии и частоты переходов. Время жизни состояния 2P атома водорода. Сверхтонкое расщепление уровней в атоме водорода. Водородный мазер. Двухатомная молекула. Колебательно-вращательные полосы. P, R, Q ветви. Энергетические зоны в кристалле. Полупроводники, p-n переход. Полупроводниковые диоды и триоды. Атом водорода. Уровни энергии и частоты переходов. Время жизни состояния 2P атома водорода. Сверхтонкое расщепление уровней в атоме водорода. Водородный мазер. Двухатомная молекула. Колебательно-вращательные полосы. P, R, Q ветви. Энергетические зоны в кристалле. Полупроводники, p-n переход. Полупроводниковые диоды и триоды. Интерферометр Фабри-Перо. Непрерывные газовые лазеры. He-Ne и CO2лазеры. Полупроводниковые лазеры. Получение инверсии. Предельная ширина линии. Фотодиоды. Быстродействие. Шумы фотодиода. Интерферометр Фабри-Перо. Непрерывные газовые лазеры. He-Ne и CO2лазеры. Полупроводниковые лазеры. Получение инверсии. Предельная ширина линии. Фотодиоды. Быстродействие. Шумы фотодиода. Коэффициент поглощения в	Реферат, разделы.1-5.	Экзамен, вопросы 1-8.

		диспергирующей среде. Фазовая и групповая скорость. Электрооптические явления. Эффект Поккельса. Полуволновое напряжение. Генерация второй гармоники в кристалле. Условия синхронизма. Коэффициент поглощения в диспергирующей среде. Фазовая и групповая скорость. Электрооптические явления. Эффект Поккельса. Полуволновое напряжение. Генерация второй гармоники в кристалле. Условия синхронизма. Оптическая активность. Эффект Фарадея. Дифракция на решетке щелей. Временная когерентность. Интерферометр Майкельсона. Пространственная когерентность. Дифракция на двух щелях. Оптическая активность. Эффект Фарадея. Дифракция на решетке щелей. Временная когерентность. Интерферометр Майкельсона. Пространственная когерентность. Дифракция на двух щелях. Плоские волны. Эллиптическая поляризация. Плотность потока энергии электромагнитной волны. Формулы Френеля. Угол Брюстера. Полное внутреннее отражение. Коэффициент поглощения и показатель преломления в газе классических осцилляторов. Плоские волны. Эллиптическая поляризация. Плотность потока энергии электромагнитной волны. Формулы Френеля. Угол Брюстера. Полное внутреннее отражение. Коэффициент поглощения и показатель преломления в газе классических осцилляторов. Принцип относительности. Преобразование Лоренца. Релятивистское преобразование частоты. Эффект Доплера. Гармонический осциллятор. Уровни энергии и волновые функции стационарных состояний. Двухуровневая система в резонансном монохроматическом поле. Частота Раби. Принцип работы лазера. Условия генерации. Мощность генерации. Многомодовый режим генерации лазера. Синхронизация мод. Генерация сверхкоротких импульсов.		

		Оптические резонаторы. Резонаторы со сферическими зеркалами. Потери. Устойчивость резонаторов. Радиационная вероятность перехода. Однородное и неоднородное уширение спектральных линий. Резонансный коэффициент поглощения сильной бегущей волны в газе (неподвижные атомы). Параметр насыщения. Резонанс насыщенного поглощения в газе. Провал Лэмба. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Максвелла. Средняя скорость атомов. Наиболее вероятная скорость. Число столкновений и длина свободного пробега молекул в газе. Диффузия и теплопроводность газов. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца.		
ПК-2/НА Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	1. Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптотехники	Атом водорода. Уровни энергии и частоты переходов. Время жизни состояния 2P атома водорода. Сверхтонкое расщепление уровней в атоме водорода. Водородный мазер. Двухатомная молекула. Колебательно-вращательные полосы. P, R, Q ветви. Энергетические зоны в кристалле. Полупроводники, p-n переход. Полупроводниковые диоды и триоды. Коэффициент поглощения в диспергирующей среде. Фазовая и групповая скорость. Электрооптические явления. Эффект Поккельса. Полуволновое напряжение. Генерация второй гармоники в кристалле. Условия синхронизма. Плоские волны. Эллиптическая поляризация. Плотность потока энергии электромагнитной волны. Формулы Френеля. Угол Брюстера. Полное внутреннее отражение. Коэффициент поглощения и показатель преломления в газе классических осцилляторов. Плоские волны. Эллиптическая поляризация. Плотность потока энергии электромагнитной волны. Формулы Френеля. Угол Брюстера. Полное внутреннее отражение. Коэффициент поглощения и показатель преломления в газе классических осцилляторов.		Экзамен, вопросы 9-16

		Принцип работы лазера. Условия генерации. Мощность генерации. Многомодовый режим генерации лазера. Синхронизация мод. Генерация сверхкоротких импульсов. Оптические резонаторы. Резонаторы со сферическими зеркалами. Потери. Устойчивость резонаторов.		
ПК-2/НА	3. Разрабатывает математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	Атом водорода. Уровни энергии и частоты переходов. Время жизни состояния 2P атома водорода. Сверхтонкое расщепление уровней в атоме водорода. Водородный мазер. Двухатомная молекула. Колебательно-вращательные полосы. P, R, Q ветви. Энергетические зоны в кристалле. Полупроводники, p-n переход. Полупроводниковые диоды и триоды. Атом водорода. Уровни энергии и частоты переходов. Время жизни состояния 2P атома водорода.Сверхтонкое расщепление уровней в атоме водорода. Водородный мазер. Двухатомная молекула. Колебательно-вращательные полосы. P, R, Q ветви. Энергетические зоны в кристалле. Полупроводники, p-n переход. Полупроводниковые диоды и триоды. Интерферометр Фабри-Перо. Непрерывные газовые лазеры. He-Ne и CO2лазеры. Полупроводниковые лазеры. Получение инверсии. Предельная ширина линии. Фотодиоды. Быстродействие. Шумы фотодиода. Интерферометр Фабри-Перо. Непрерывные газовые лазеры. He-Ne и CO2лазеры. Полупроводниковые лазеры. Получение инверсии. Предельная ширина линии. Фотодиоды. Быстродействие. Шумы фотодиода. Коэффициент поглощения в диспергирующей среде. Фазовая и групповая скорость. Электрооптические явления. Эффект Поккельса. Полуволновое напряжение. Генерация второй гармоники в кристалле. Условия синхронизма. Коэффициент поглощения в диспергирующей среде. Фазовая и групповая скорость. Электрооптические явления. Эффект Поккельса.	Реферат, разделы.1-5.	Экзамен, вопросы 17-24.

		Полуволновое напряжение. Генерация второй гармоники в кристалле. Условия синхронизма. Оптическая активность. Эффект Фарадея. Дифракция на решетке щелей. Временная когерентность. Интерферометр Майкельсона. Пространственная когерентность. Дифракция на двух щелях. Оптическая активность. Эффект Фарадея. Дифракция на решетке щелей. Временная когерентность. Интерферометр Майкельсона. Пространственная когерентность. Дифракция на двух щелях. Плоские волны. Эллиптическая поляризация. Плотность потока энергии электромагнитной волны. Формулы Френеля. Угол Брюстера. Полное внутреннее отражение. Коэффициент поглощения и показатель преломления в газе классических осцилляторов. Принцип относительности. Преобразование Лоренца. Релятивистское преобразование частоты. Эффект Доплера. Гармонический осциллятор. Уровни энергии и волновые функции стационарных состояний. Двухуровневая система в резонансном монохроматическом поле. Частота Раби. Принцип работы лазера. Условия генерации. Мощность генерации. Многомодовый режим генерации лазера. Синхронизация мод. Генерация сверхкоротких импульсов. Оптические резонаторы. Резонаторы со сферическими зеркалами. Потери. Устойчивость резонаторов. Радиационная вероятность перехода. Однородное и неоднородное уширение спектральных линий. Резонансный коэффициент поглощения сильной бегущей волны в газе (неподвижные атомы). Параметр насыщения. Резонанс насыщенного поглощения в газе. Провал Лэмба.		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является реферат. Требования к выполнению реферата, состав и правила оценки сформулированы в паспорте реферата.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1/НА, ПК-2/НА и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1/НА, ПК-2/НА, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.