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

Оптический спектральный анализ

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** Оптический спектральный анализ 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** Оптический спектральный анализ.

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	"Спектроскопия" как научная дисциплина. Структура курса. Его связь с другими дисциплинами учебного плана. Особенности пред-мета курса.		Экзамен, вопросы 1-6
ПК-2/НА Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	4. Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	Знакомство с принципом работы спектрометра "Колибри" Знакомство с программой ZEMAX. Освоение методов расчетов оптических систем с различными параметрами. Знакомство с программой "Атом". Профилирование. Исследование спектров пропускания светофильтров Источники возбуждения атомно-эмиссионного спектра. Дуговой и искровой разряды, дуговой плазматрон, тлеющий разряд. Виды раз-рядов. Области применения. Электроды и их форма. Влияние газовой среды. Источники с индуктивно-связанной плазмой. Пламенна. Квантовая эффективность и спектральная чувствительность линеек	Контрольные работы РГЗ/Реферат, все разделы.	Экзамен, вопросы 7-13

		фотодиодов. Метрологическое обеспечение атомно-эмиссионного спектрального анализа. Средства измерения. Анализаторы МАЭС и комплексы МАЭС. Поверка средств измерений. Методики выполнения измерений (МВИ) и их аттестация. Прямые и косвенные измерения. Функция распределения случайной величины. Оценка среднего и дисперсии. Оценивание метрологических характеристик. Определение квантовой эффективности и спектральной чувствительности линеек фотодиодов. Определение преимуществ и недостатков призмы и дифракционной решётки Освоение принципов работы спектрометра "Гранд". Снятие спектров для дальнейшего анализа Оценка шумовых характеристик различных фотоприемников, в частности квантового шума линеек фотодиодов Происхождение оптических атомных спектров. Спектральные линии. Атомные абсорбция, флюоресценция и эмиссия (общие схемы). Спектры элементов. Энергия возбуждения. Снятие спектров различных источников на лабораторном стенде со спектрографом ИСП-30 Спектральные приборы. Назначение и классификация. Фокусирующие и диспергирующие элементы. Дифракционные решётки: голографические и нарезные, профилированные, вогнутые. Преимущества и недостатки призмы и дифракционной решётки. Характеристики спектральных приборов. Популярные схемы многоканальных спектрометров. Методы ввода излучения в спектральный прибор. Схема и характеристики измерительного канала. Влияние нелинейности измерительного канала на результаты определения концентраций. Метод калибровки измерительного канала. Квантовый шум линеек фотодиодов. Схема Пашена-Рунге. Характеристики вогнутых дифракционных решеток. Методы их исследования. Схема		

		экспериментальной установки. Температурный дрейф спектральных линий. Характеристики спектрометра "Гранд". Комплексы атомно-эмиссионного анализа на основе спектрометра "Гранд". Схема Эберта-Фасти. Аберрации схемы. Методы расчета. Преимущества и недостатки схемы. Методы снижения уровня рассеянного излучения. Методы подавления "паразитных" порядков спектра. Ввод излучения в спектрометр. Характеристики спектрометра "Колибри". Твердотельные детекторы излучения. Классификация. Линейки и матрицы. Методы накопления и считывания сигнала в ПЗС, ПЗИ и фотодиодных структурах. Преимущества и недостатки. Измерение интенсивности спектральной линии. Зависимость выходного сигнала от температуры. Сборки линеек. Анализаторы спектров. Характеристики анализаторов. Профилирование.		
ПК-3/НА Способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой	5. Обрабатывает и анализирует результаты исследований	Знакомство с программой ZEMAX. Освоение методов расчетов оптических систем с различными параметрами. Определение квантовой эффективности и спектральной чувствительности линеек фотодиодов.		Экзамен, вопросы 14-20

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 являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

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, ПК-3/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, ПК-3/НА, закрепленных за дисциплиной.

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.