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

Кафедра лазерных систем

“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

Твердотельные лазеры

Образовательная программа: 16.04.01 Техническая физика, магистерская программа: Лазерные системы в науке и технике

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Твердотельные лазеры 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** Твердотельные лазеры.

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.В/НА Способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств	3. Умеет определять параметры когерентного монохроматического излучения высокой интенсивности	Активированные ионные кристаллы как активные лазерные среды. Схемы рабочих уровней наиболее распространенных кристаллов. Активированные стекла как активные лазерные среды. Волоконная оптика: - волоконные моды, - волоконные лазеры. Волоконная оптика: - распространение излучения, - нелинейная волоконная оптика. Вывод балансных уравнений для населенностей (3-х и 4-х уровневые схемы, инверсия, интенсивность насыщения). Вывод уравнений переноса энергии. Скоростные уравнения. Кристаллы с центрами окраски как активные лазерные среды. Способы создания центров окраски и их характеристики. Лазеры на нелинейных эффектах: - ВКР, - ВРМБ, - параметрические генераторы. Методы селекции мод: - селекторы; - селекция поперечных мод; - селекция продольных мод. Однопроходные усилители. Усилительные каскады мощных твердотельных лазерных систем. Полупроводниковые лазеры: - основные характеристики, - методы управления и режимы работы. Полупроводниковые лазеры: - принцип действия, - гомо- и гетероструктуры для полупроводниковых лазеров. Прохождение сверхкоротких импульсов через резонансные среды. Режим генерации с	Курсовая работа, семестр 1	Зачет, семестр 1 Экзамен, семестр 2

		модуляцией добротности. Расчет оптимальных характеристик лазерных элементов. Управление параметрами излучения. Режим генерации с модуляцией добротности. Характеристики излучения твердотельных лазеров с модуляцией добротности. Методы управления параметрами излучения. Режим генерации с синхронизацией мод: - фазовая модуляция импульсов; - распространение импульсов через различные среды (нерезонансные и непоглощающие); Режим свободной генерации. Расчет оптимальных характеристик лазерных элементов. Режим свободной генерации твердотельных лазеров. Энергетические и временные характеристики излучения. Режим синхронизации мод: - принципы и способы синхронизации мод; типичные схемы лазеров с синхронизацией мод и усилителей; - измерение параметров импульсов; - особенности применения лазеров фемтосекундного диапазона. Резонаторы: общие сведения; устойчивые резонаторы; неустойчивые резонаторы; резонаторы с вращением поля, непланарные резонаторы; кольцевой резонатор. Резонаторы твердотельных лазеров: общие сведения; устойчивые резонаторы; неустойчивые резонаторы; резонаторы с вращением поля, непланарные резонаторы; кольцевой резонатор. Свойства однопроходных усилителей. Системы накачки твердотельных лазеров: - ламповая; - лазерная, включая полупроводниковую; - другие виды накачек. Системы охлаждения активных элементов твердотельных лазеров. Типы модуляторов добротности, их основные характеристики.		

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 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

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

Зачет проводится в устной форме, по билетам

результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

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.

Форма проведения экзамена (зачета) описывается разработчиком самостоятельно.

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 компетенции ПК-1.В/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.