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

Колебания и волны

Образовательная программа: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль: Оптические и квантовые информационные технологии

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Колебания и волны 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** Колебания и волны.

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/ПК Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики	1. Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;	Автоколебания. Осцилляторный и накопительный типы автоколебательных систем. Баланс энергии и фазовый портрет. Вырожденные автоколебательные системы. Мягкий и жесткий режимы возбуждения автоколебаний. Лазер как автоколебательная система. Параметрические колебания. Энергия параметрических колебаний. Параметрический резонанс. Фазовые траектории параметрических колебаний осциллятора. Понятие о волновых процессах. Волны в сплошной среде. Импеданс среды. Преобразование волн на границе двух сред. Согласование импедансов. Свободные колебания в осцилляторах. Затухающе колебания. Гармонические колебания. Энергия колебаний. Добротность. Электромеханическая аналогия. Фазовые траектории и фазовый портрет. Адиабатический инвариант. Понятие о собственных колебаниях нелинейных осцилляторов.	Контрольные работы РГЗ, все разделы.	Экзамен, вопросы 1 - 10.
ПК-2/ПК Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном	2. Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Влияние нелинейных эффектов на распространение световых полей. Взаимодействие света со средой с квадратичной нелинейностью. Эффект оптического детектирования. Параметрическое усиление света. Волны, пучки и лучи в оптике. Фазовая и групповая скоро-сти. Параксиальное волновое уравнение. Гауссовы	Контрольные работы РГЗ, все разделы.	Экзамен, вопросы 11-20.

уровнях		пучки и их пребразования. Оптические резонаторы. Изучение взаимодействия световых полей с нелинейными средами. Изучение распространения волновых процессов в сплошных средах. Изучение интерференции оптических волн. Колебания в длинных линиях. Линии передач без потерь. Линии передачи с потерями. Волновое сопротивление линии. Отражение от конца линии передачи. Резонансные свойства линий передач. Неискажающая линия. Колебания в кристаллических структурах. Дебаевский и борновский спектры. Переход от дискретной системы связанных осцилляторов к сплошной среде. Физическая природа дисперсии в дискретных и сплошных средах. Колебания в распределенных системах и кристаллических структурах. Колебания в распределенных системах. Распределенные колебательные системы с ограничением собственных частот сверху. Распределенные колебательные системы с ограничением собственных частот снизу. Вынужденные колебания в распределенных системах. Понятие о фильтрах Оптические резонаторы Распространение световых волн в диэлектрическом волноводе. Модовая структура. Влияние дисперсии на распространение световых волн. Влияние дисперсии на распространение оптического импульса. Двулучепреломляющие оптические волноводы. Распространение электромагнитных полей в металлических световодах. Структура поля в волноводе. Условие синхронизации фаз. Колебательные моды. Световые волны в линейных средах. Понятие об электронной дисперсии. Оценка дисперсионных свойств плазмы. Световое давление.		
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их	1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	Изучение взаимодействия световых полей с нелинейными средами. Изучение распространения волновых процессов в сплошных средах. Изучение интерференции оптических волн. Оптические	Контрольные работы РГЗ, все разделы. Контрольные работы РГЗ, все разделы.	Экзамен, вопросы 21-30.

решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		резонаторы Распространение световых волн в диэлектрическом волноводе. Модовая структура. Влияние дисперсии на распространение световых волн. Влияние дисперсии на распространение оптического импульса. Двулучепреломляющие оптические волноводы.		

В две правые колонки таблицы разработчиком вносятся наименования мероприятий:

- текущего контроля из Паспортов контрольной работы, РГЗ(Р), реферата, курсовой работы (в зависимости от того, какой вид СРС предусмотрен учебным планом)
- промежуточного контроля из Паспорта зачета или экзамена (в зависимости от того, какая форма промежуточной аттестации предусмотрена учебным планом)

с указанием семестра (для многосеместровых дисциплин)
Цветной шрифт из текста удалить!

ВНИМАНИЕ! В том случае, если в учебном плане не запланированы формы текущего контроля (РГЗ, реферат, контрольная работа, курсовая работа), то разработчик обязан заполнить столбец «**Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.),** внеся туда те виды работ, которые он оценивает при изучении дисциплины.
Примерный перечень оцениваемых текущим контролем видов работ:

- оценка устных ответов на практических (семинарских) занятиях (обязательно указать номер или тему практического (семинарского) занятия, на котором будет устанавливаться сформированность данного индикатора)
- тестирование, в т.ч. компьютерное (указать номера заданий в тесте)
- выполнение самостоятельных работ разного вида, в том числе письменных домашних заданий (указать номера или темы самостоятельных заданий)
- защита творческой работы (указать темы творческих работ)
- терминологический диктант (указать темы, по которым он проводится)
- и т.д.

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 4 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 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1/ПК, ПК-2/ПК, УК-2 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 о дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1/ПК, ПК-2/ПК, УК-2, 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.