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

Математическое моделирование физических процессов

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** Математическое моделирование физических процессов 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** Математическое моделирование физических процессов.

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-2.В/НА Способность критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	3. Умеет использовать численные методы	Алгоритмы. Асимптотический анализ алгоритмов. Метод "разделяй и властвуй". Разбор примеров и задач. Квантовая криптография и протокол BB84. Квантовые вычисления. Кубиты, гейты, сфера Блоха. Запутанные состояния, неравенства Белла. Парадокс Эйнштейна-Подольски-Розена. Квантовая телепортация и сверхплотное кодирование. Теорема о запрете клонирования. Классификация дифференциальных уравнений с частными производными. Уравнение теплопроводности, явная и неявная схема. Составление и решение разностных уравнений. Волновое уравнение и схема "крест". Метод переменных направлений. Спектральная устойчивость, условие Куранта. Метод разделения физических переменных. Использование методов Фурье в решении дифференциальных уравнений с частными производными. Нелинейное уравнение Шредингера. Методы машинного обучения. Линейная, нелинейная, множественная и логистическая регрессии. Обучение с учителем и без учителя. Метод градиентного спуска. Распознавание образов. Предмет математического моделирования. Обзор численных методов. Обзор языков программирования, компиляторов, математических	Выполнение самостоятельных работ по темам 2-10	Экзамен

		программ, пакетов и библиотек. Ряд Фурье как частное решение уравнения теплопроводности. Преобразование Фурье, ряд Фурье. Свойства преобразования Фурье. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Использование методов Фурье в моделировании физических процессов. Численное интегрирование с заданной точностью. Правило трапеций. Правило Симпсона. Правило Боде. Открытые формулы численного интегрирования. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Численное представление производной. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты. Понижение порядка дифференциальных уравнений. Движение гармонического осциллятора. Решения уравнений математического осциллятора. Эволюционные модели. Логистическое уравнение. Модель Лотки-Вольтерры. Особые точки, аттрактор, репеллер. Динамические системы. Фазовые портреты. Устойчивый и неустойчивый узлы, седло, фокус.		

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.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 1 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-2.В/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 компетенции ПК-2.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, 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, 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, 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, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.