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

Кафедра электрофизических установок и ускорителей

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н., доцент И.И. Корель
“29 ”августа 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Методы математической физики
Образовательная программа: 03.03.02 Физика, профиль: Биофизика и биотехнологии

Новосибирск 2025

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Методы математической физики 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** Методы математической физики.

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)**
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Уравнение Бесселя. Цилиндрические функции. Уравнения, приводящиеся к уравнению Бесселя. Модифицированное уравнение Бесселя и его решения. Вывод уравнения теплопроводности. Физические процессы, описываемые уравнением теплопроводности. Типичные граничные условия. Решение уравнения теплопроводности для неограниченной среды, физический смысл. Задача об остывании полуограниченного стержня. Длина диффузии. Особенности применения метода разделения переменных. Распространение пограничного периодического режима, скин-эффект. Краевые задачи для уравнения Лапласа. Физические задачи, приводящие к уравнениям Лапласа и Пуассона. Фундаментальные решения уравнения Лапласа. Формулы Грина. Свойства гармонических функций: теорема о среднем, принцип экстремума. Фиэические следствия. Метод разделения переменных на примере задачи о колебаниях закрепленной струны. Условия применимости. Собственные функции краевой задачи и их свойства. Теорема Стеклова. Некоторые сведения из теории рядов Фурье. Приемы устранения простейших неоднородностей в граничных	Контрольная работа 5 сем, разделы 2, задания 1-4 Контрольная работа 6 сем, разделы 2, задания 1-5 РГЗ(Р) 5 сем разделы 2,3,4 РГЗ(Р) 6 сем разделы 2,3,4	Экзамен, вопросы 1,3,5,6,8,10,11,12,13,14, Зачет, вопросы 1-15

		условиях и уравнениях. Общая схема метода разделения переменных. Идея метода разделения переменных на примере задачи о колебаниях закрепленной струны. Условия применимости. Собственные функции краевой задачи и их свойства. Теорема Стеклова. Некоторые сведения из теории рядов Фурье. Приемы устранения простейших неоднородностей в граничных условиях и уравнениях. Общий вид решения одномерного волнового уравнения и его физический смысл. Метод Даламбера для бесконечной струны. Решение Даламбера для полуограниченной струны, влияние границы. Метод отражения для ограниченной среды. Энергия колеблющейся струны и условия ее сохранения. Сферические и цилиндрические волны. Понятие о нелинейных уравнениях математической физики. Метод конечных разностей. Приведение уравнений математической физики к каноническому виду. Характеристики Разделение переменных в волновом уравнении в цилиндрических координатах. Уравнение Бесселя. Цилиндрические функции. Уравнения, приводящиеся к уравнению Бесселя. Модифицированное уравнение Бесселя и его решения. Решение уравнения теплопроводности для неограниченной среды, физический смысл. Длина диффузии. Особенности применения метода разделения переменных. Распространение пограничного периодического режима, скин-эффект. Специальные функции математической физики. Разделение переменных в волновом уравнении в сферических координатах. Уравнение Лежандра. Полиномы Лежандра. Сферические функции. Способы и методы математической формулировки и решения аналитическими методами физических проблем Уравнения параболического типа. Уравнения гиперболического типа.		

		Краевые задачи для уравнения Гельмгольца. Определение и свойства дельта-функции, физические аналоги. Представление Фурье для дельта-функции. Многомерная дельта-функция. Метод функции Грина и его физический смысл. Функция Грина для уравнения Лапласа и трехмерного волнового уравнения. Запаздывающие потенциалы. Физические задачи, приводящие к уравнениям в частных производных. Примеры возникновения нелинейности в уравнениях, описывающих физические процессы. Идея итерационного подхода к решению задач со слабой нелинейностью. Другие процессы, описываемые волновым уравнением: поперечные упругие волны, волны в среде с трением, электрические волны		

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 5 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.

В 6 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 5 семестре - в форме экзамена, в 6 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций УК-1, УК-2 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Экзамен проводится в письменной форме по билетам, содержащим два вопроса и задачу, 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 УК-1, 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, 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.