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

Теоретическая физика
Образовательная программа: 03.03.02 Физика, профиль: Биофизика и биотехнологии

2025

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Теоретическая физика 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** Теоретическая физика.

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-4.В/НА Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта	2. Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Движение в неинерциальной системе отсчета. Центробежная и кориолисова силы. Движение как каноническое преобразование. Функция действия, ее связь с импульсами частиц и функцией Гамильтона. Уравнение Гамильтона-Якоби. Разделение переменных в уравнении Гамильтона-Якоби. Переменные действие-угол и адиабатические инварианты. Задача Кеплера: ньютоновский и кулоновский потенциалы. Замкнутость орбиты финитного движения; зависимость формы ее орбиты от энергии. Законы Кеплера. Влияние релятивистских поправок, прецессия орбиты. Закон сохранения импульса и выделение движения центра масс. Относительное движение, приведенная масса. Закон сохранения момента импульса и сведение к задаче о движении в центрально-симметричном поле. Центробежная энергия, эффективный потенциал. Секториальная скорость. Законы Ньютона. Потенциальные поля и силы. Уравнения движения. Релятивистские эффекты в механике. Затухающие линейные колебания. Декремент затухания и логарифмический декремент затухания. Спектр затухающих колебаний. решать простейшие задачи, связанные с колебательными и волновыми свойствами плазмы, проводить простые расчеты элементов плазменных установок, представлять основы физики высокотемпературной плазмы, а также основы разработки электрофизических установок, предназначенных для работы с плазмой или с ее использованием в технологических целях. Излучение гармонического осциллятора. Интегралы движения. Энергия. Импульс. Центр	Контрольная работа № 1,2,3,4, РГЗ № 1,2,3,4, разделы.1-3	Экзамен, вопросы теста 5,6,7,8 семестр

		инерции системы материальных точек. Система центра инерции. Момент импульса и момент силы. Связь законов сохранения со свойствами симметрии системы. Интегрирование уравнений движения Канонический импульс и функция Гамильтона. Канонические уравнения Гамильтона. Скобки Пуассона. Канонические преобразования, их производящие функции. Теорема Лиувилля. Колебания вблизи точек устойчивого равновесия. Линейный гармонический осциллятор. Амплитуда, частота, фаза. Изохронность линейных колебаний. Фазовая плоскость. Линейные колебания Обобщенные координаты и скорости. Функция Лагранжа. Принцип наименьшего действия; уравнения Лагранжа. Механика частиц со связями. Общие свойства одномерного движения. Потенциальные ямы и барьеры. Финитное и инфинитное движение. Точки поворота. Точки устойчивого и неустойчивого равновесия. Релятивистская частица в электромагнитном поле. Теория относительности и релятивистская ковариантность уравнений Максвелла. Траектории инфинитного движения. Рассеяние частиц. Эффективное сечение рассеяния. Формула Резерфорда. Кулоновское рассеяние тождественных частиц. Угловая скорость. Тензор инерции. Момент импульса твердого тела. Уравнения движения твердого тела. Эйлеровы углы. Уравнения Эйлера. Уравнения Максвелла в вакууме Частицы и материальные точки; системы материальных точек. Физический принцип относительности и инерциальные системы отсчета. Относительность Галилея; преобразования Галилея. Электромагнитные волны, эффект Допплера.		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Движение в неинерциальной системе отсчета. Центробежная и кориолисова силы. Движение как каноническое преобразование. Функция действия, ее связь с импульсами частиц и функцией Гамильтона. Уравнение Гамильтона-Якоби. Разделение переменных в уравнении Гамильтона-Якоби. Переменные действие-угол и адиабатические инварианты. Движение твердого тела Задача Кеплера: ньютоновский и кулоновский потенциалы. Замкнутость орбиты финитного движения; зависимость формы ее орбиты от энергии. Законы Кеплера. Влияние релятивистских поправок, прецессия орбиты. Закон сохранения импульса и выделение движения центра масс. Относительное движение, приведенная масса. Закон	Контрольная работа № 1,2,3,4, РГЗ № 1,2,3,4, разделы.1-3	Экзамен, вопросы теста 5,6,7,8 семестр

		сохранения момента импульса и сведение к задаче о движении в центрально-симметричном поле. Центробежная энергия, эффективный потенциал. Секториальная скорость. Законы Ньютона. Потенциальные поля и силы. Уравнения движения. Релятивистские эффекты в механике. Затухающие линейные колебания. Декремент затухания и логарифмический декремент затухания. Спектр затухающих колебаний. решать простейшие задачи, связанные с колебательными и волновыми свойствами плазмы, проводить простые расчеты элементов плазменных установок, представлять основы физики высокотемпературной плазмы, а также основы разработки электрофизических установок, предназначенных для работы с плазмой или с ее использованием в технологических целях. Интегралы движения. Энергия. Импульс. Центр инерции системы материальных точек. Система центра инерции. Момент импульса и момент силы. Связь законов сохранения со свойствами симметрии системы. Интегрирование уравнений движения Канонический импульс и функция Гамильтона. Канонические уравнения Гамильтона. Скобки Пуассона. Канонические преобразования, их производящие функции. Теорема Лиувилля. Колебания вблизи точек устойчивого равновесия. Линейный гармонический осциллятор. Амплитуда, частота, фаза. Изохронность линейных колебаний. Фазовая плоскость. Линейные колебания Обобщенные координаты и скорости. Функция Лагранжа. Принцип наименьшего действия; уравнения Лагранжа. Механика частиц со связями. Общие свойства одномерного движения. Потенциальные ямы и барьеры. Финитное и инфинитное движение. Точки поворота. Точки устойчивого и неустойчивого равновесия. Траектории инфинитного движения. Рассеяние частиц. Эффективное сечение рассеяния. Формула Резерфорда. Кулоновское рассеяние тождественных частиц. Угловая скорость. Тензор инерции. Момент импульса твердого тела. Уравнения движения твердого тела. Эйлеровы углы. Уравнения Эйлера. Частицы и материальные точки; системы материальных точек. Физический принцип относительности и инерциальные системы отсчета. Относительность Галилея; преобразования Галилея.		

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 8 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 7 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 экзамена, в 7 семестре - в форме экзамена, в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-4.В/НА, УК-1 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в письменной форме в виде теста, содержащего от 18 до 36 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-4.В/НА, УК-1, 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.