

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Теоретическая физика»**

*1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ОПК-3: способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-8: готовностью к участию в довузовской подготовке и профориентационной работе в школах и других средних учебных заведениях	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена

*2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Теоретическая физика» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Теоретическая физика» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание программного материала,	50-74	<i>Хорошо</i>

демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.		
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.*

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Принцип относительности Эйнштейна. Интервал. Действие.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
2	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Преобразования Лоренца для координат и времени. Собственное время, собственная длина.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
3	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Инвариантность физических законов относительно преобразований Лоренца.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
4	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Четырёхмерная скорость и ускорение.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
5	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Принцип наименьшего действия. Связь энергии и импульса, массы и скорости релятивистской частицы.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
6	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Постоянное электрическое поле. Уравнение Пуассона и уравнение Лапласа.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
7	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Электростатическая энергия зарядов. Границы применимости классической электродинамики.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
8	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Мультипольные моменты системы зарядов. Разложение по мультиполям.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
9	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Уравнения для магнитостатического поля. Закон Био и Савара.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
10	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Магнитный момент токов. Магнитное поле в дипольном приближении.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
11	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Энергия системы покоящихся зарядов во внешних полях.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
12	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	области технической физики: Уравнения для потенциалов.	
13	Основные законы естественнонаучных дисциплин. Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Движения релятивистской заряженной частицы во внешнем электромагнитном поле.	ОПК-1, ОПК-3
14	Основные законы естественнонаучных дисциплин. Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Действие для системы зарядов в электромагнитном поле.	ОПК-1, ОПК-3
15	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Действие для электромагнитного поля.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
16	Основные законы естественнонаучных дисциплин. Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Уравнение непрерывности.	ОПК-1, ОПК-3
17	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Уравнения Максвелла и их физическое обоснование.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
18	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Плотность и поток энергии электромагнитного поля.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
19	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Закон сохранения энергии электромагнитного поля.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
20	Электромагнитные поля при отсутствии зарядов и токов.	ОПК-3, ПК-8
21	Волновое уравнение. Лоренцева калибровка	ОПК-1, ОПК-3
22	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Плоские волны. Перенос энергии плоской волной.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
23	Монохроматическая плоская волна. Поляризация.	ОПК-3, ПК-8

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
24	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Немонохроматические волны. Спектральное разложение электромагнитного поля.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
25	Функционалы, гильбертово пространство, линейные и эрмитовы операторы.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
26	Коммутационные соотношения. Обозначения Дирака.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
27	Матричные представления векторов, функционалов и операторов в гильбертовом пространстве	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
28	Разложение по полной системе ортонормированных базисов собственных векторов самосопряженных линейных операторов	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
29	Операторы координат, импульсов, угловых моментов, кинетической и потенциальной энергии. Оператор Гамильтона	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
30	Основные законы естественнонаучных дисциплин их использование в довузовской подготовке и профориентационной работе . Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Постулат о средних значениях наблюдаемых физических величин. Физический смысл соотношения неопределённостей Гейзенберга	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
31	Основные законы естественнонаучных дисциплин. Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля и их свойства.	ОПК-1, ОПК-3
32	Состояние частицы в квантовой теории.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
33	Волновая функция и её статистический смысл.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
34	Условие нормировки и принцип суперпозиции волновых функций.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
35	Пространственно – временное уравнение Шрёдингера.	ОПК-1, ОПК-3
36	Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
37	Собственные функции и собственные значения.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
38	Дискретный и непрерывный спектры. Уравнение непрерывности.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
39	Дискретный вырожденный спектр энергии, квантовые числа.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
40	Движение свободной частицы.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
41	Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
42	Графики собственных функций, соответствующих	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	уровням энергии с главным квантовым числом равным 1,2,3.	
43	Графики плотности вероятности, соответствующие уровням энергии с главным квантовым числом равным 1,2,3.	ОПК-1, ОПК-3
44	Квантовый линейный гармонический осциллятор.	ОПК-1, ОПК-3
45	Дискретный невырожденный спектр энергии, энергия нулевых колебаний, чётность и нечётность волновых функций Г0	ОПК-1, ОПК-3
46	Потенциальные барьеры. Коэффициент прозрачности.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
47	Операторы физических величин и их основные свойства.	ОПК-1, ОПК-3
48	Основные законы естественнонаучных дисциплин. Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики: Основные постулаты квантовой механики.	ОПК-1, ОПК-3
49	Квантование момента импульса. Основные следствия коммутационных соотношений для компонент момента импульса. Правила сложения моментов импульса.	ОПК-1, ОПК-3
50	Потенциальные барьеры. Коэффициент прозрачности.	ОПК-1, ОПК-3
51	«Золотое» правило Ферми. Переходы под влиянием излучения и правила отбора.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
52	Спин элементарных квантовых частиц и связанный с ним магнитный момент. Операторы спина. Полный угловой момент	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
53	Фазовое пространство. Функция распределения в фазовом пространстве.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
54	Классический способ описания механической системы.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
55	Теорема Лиувилля о сохранении фазового объема.	ОПК-1, ОПК-3
56	Интегралы движения замкнутой системы и функция распределения.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
57	Микроканоническое распределение в квантовой статистике.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
58	Микроскопическое описание состояния квантовой системы.	ОПК-1, ОПК-3
59	Механический подход и статистические законы. Функция распределения.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
60	Статистический вес и энтропия.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
61	Термодинамическая вероятность или статистический вес макросостояния системы. Статистическое определение энтропии.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
62	I закон термодинамики. Основное термодинамическое тождество	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
63	II закон термодинамики.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
64	Термодинамические функции и их свойства.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
65	Зависимость термодинамических величин от числа	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	частиц. Химический потенциал.	
66	Теорема Нернста.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
67	Каноническое распределение Гиббса в классической и квантовой статистике.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
68	Статистическая сумма (интеграл) и ее связь со свободной энергией	ОПК-1, ОПК-3
69	Получение термодинамических соотношений из распределения Гиббса.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
70	Распределение Гиббса для систем с переменным числом частиц.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
71	Статистика Больцмана для разреженных идеальных газов.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
72	Энтропия и свободная энергия идеального газа.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
73	Учет взаимодействия между молекулами.	ОПК-1, ОПК-3
74	Теория теплоемкости твердого тела в моделях Эйнштейна и Дебая	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
75	Задача. Применение основных уравнений электростатики для расчета напряженности и потенциала полей, создаваемых заряженными телами.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
76	Задача. Определение потока вектора напряженности электростатического поля сквозь заданную поверхность.	ОПК-1, ОПК-3
77	Задача. Применение метода зеркальных изображений для расчета электростатического поля, создаваемого заряженными телами, и определения силы взаимодействия зарядов и проводников.	ОПК-1, ОПК-3
78	Задача. Применение основных уравнений магнитостатики для расчета векторного потенциала и напряженности магнитного поля, создаваемого токами и движущимися зарядами.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
79	Задача. Решение модельных задач квантовой механики: движение свободной частицы, движение частицы в потенциальной яме, линейный квантовый осциллятор, потенциальный порог, потенциальный барьер.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
80	Задача на применение приближенных методов решения квантово-механических задач.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
81	Задача. Спин и его описание в квантовой механике.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
82	Задача. Квантово-механические операторы. Средние значения и вероятности. Коммутационные соотношения	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
83	Задача. Расчёт энергии квантовой системы в различных модельных задачах	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
84	Задача. Основы теории вероятности и вероятностный подход к описанию макроскопических систем и процессов.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
85	Задача. Фазовое пространство. Распределение	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	Гиббса.	
86	Задача. Применение законов статистического распределения в классической статистике к модельным системам.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8
87	Задача. Термодинамические функции и параметры модельных систем	ОПК-1, ПК-8

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.