



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЯТШ

 Долматов О.Ю.

«25» 06 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная.**

Направление подготовки/ специальность	03.03.02 Физика	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Физика	
Специализация	Физика конденсированного состояния	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП		А.М. Лидер
		Е.А. Склярова

2020г.

1. Паспорт государственного экзамена в форме Стандартизированного тестирования

1.1 Перечень дисциплин, обеспечивающих контролируемые результаты обучения (РО):

- Д1. «Физика 1.1»
- Д2. «Физика 2.1»
- Д3. «Физика 3.1»
- Д4. «Теоретическая физика»

1.2 Обобщенная структура государственного экзамена

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Р1	УК(У)-1.В9	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера	Вопросы дисциплин Д1. «Физика 1.1» Д2. «Физика 2.1» Д3. «Физика 3.1» Д4. «Теоретическая физика»
			УК(У)-1.В10	Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин	Вопросы дисциплин Д1. «Физика 1.1» Д2. «Физика 2.1» Д3. «Физика 3.1» Д4. «Теоретическая физика»
			УК(У)-1.У12	Умеет обобщать усвояемые знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки	Вопросы дисциплин Д1. «Физика 1.1» Д2. «Физика 2.1» Д3. «Физика 3.1» Д4. «Теоретическая физика»
ОПК(У)-1	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и	Р3	ОПК(У)-1.У3	Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия	Вопросы дисциплин Д1. «Физика 1.1» Д2. «Физика 2.1» Д3. «Физика 3.1» Д4. «Теоретическая физика»

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
	ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)				
ОПК(У)-3	Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Р3	ОПК(У)-3.В1	Владеет опытом применения общих физических методов для решения задач в профессиональной области	Вопросы дисциплин Д1. «Физика 1.1» Д2. «Физика 2.1» Д3. «Физика 3.1»
			ОПК(У)-3.У1	Умеет использовать базовые знания общей физики для решения профессиональных задач	Вопросы дисциплин Д1. «Физика 1.1» Д2. «Физика 2.1» Д3. «Физика 3.1»
			ОПК(У)-3.31	Знает фундаментальные разделы общей физики	Вопросы дисциплин Д1. «Физика 1.1» Д2. «Физика 2.1» Д3. «Физика 3.1»
			ОПК(У)-3.В2	Владеет опытом применения общих положений теоретической физики для решения задач в профессиональной области	Вопросы дисциплины Д4. «Теоретическая физика»
			ОПК(У)-3.У2	Умеет использовать базовые знания теоретической физики для решения профессиональных задач	Вопросы дисциплины Д4. «Теоретическая физика»
			ОПК(У)-3.32	Знает фундаментальные разделы теоретической физики	Вопросы дисциплины Д4. «Теоретическая физика»
ПК(У)-1	Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Р3, Р6	ПК(У)-1.В1	Владеет опытом применения фундаментальных законов естественнонаучных дисциплин для освоения профильных физических дисциплин	Вопросы дисциплин Д1. «Физика 1.1» Д2. «Физика 2.1» Д3. «Физика 3.1»
			ПК(У)-1.У1	Умеет оценить границы	Вопросы дисциплин Д1. «Физика 1.1»

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
				применимости классической механики	Д2. «Физика 2.1» Д3. «Физика 3.1»
			ПК(У)-1.31	Знает фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин	Вопросы дисциплин Д1. «Физика 1.1» Д2. «Физика 2.1» Д3. «Физика 3.1»
			ПК(У)-1.У2	Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи	Вопросы дисциплин Д1. «Физика 1.1» Д2. «Физика 2.1» Д3. «Физика 3.1» Д4. «Теоретическая физика»
			ПК(У)-1.32	Знает модели макро- и микромиров, уравнений, законы движения и состояний, зависимости от скорости движений (влияния искривления пространства), фундаментальные законы сохранения и их связь с симметрией	Вопросы дисциплин Д1. «Физика 1.1» Д2. «Физика 2.1» Д3. «Физика 3.1»

1.3 Структура экзаменационного билета

№	Дисциплина или модуль	№ блока/темы	Содержательный блок (контролируемая тема)	Кол-во заданий в билете	Максимальный тестовый балл за 1 одно задание
1	Физика 1.1	1	Кинематика	2	1
		2	Динамика	5	1
		3	Законы сохранения	2	1
		4	Специальная теория относительности	2	1
		5	Элементы молекулярно-кинетической теории	3	1
		6	Элементы термодинамики	3	1
		7	Функции распределения	3	1
2	Физика 2.1	1	Электростатика	3	1
		2	Постоянный электрический ток	3	1
		3	Магнитное поле	3	1
		4	Магнитные свойства вещества	3	1
		5	Уравнения Максвелла	4	1
		6	Механические и электромагнитные колебания	4	1
3	Физика 3.1	1	Интерференция	3	1
		2	Дифракция	3	1
		3	Поляризация	3	1
		4	Квантовая природа излучения	4	1
		5	Атом водорода по Бору	3	1
		6	Элементы квантовой механики	4	1
		7	Элементы физики атомов и молекул	10	1
14	Теоретическая физика	1	Основы кристаллографии	4	1
		2	Механические свойства твердых тел	4	1
		3	Тепловые свойства твердых тел	3	1
		4	Термодинамика в материаловедении	2	1
		5	Электрические свойства твердых тел и сверхпроводимость	4	1
		6	Квантовая механика	7	1
		7	Электродинамика	3	1
		8	Статистическая физика	3	1
Итого:				100	100

1.4 Методика оценки

Экзаменационный билет состоит из заданий в тестовой форме, формируется по структуре согласно п. 1.3 и предоставляется тестируемому в электронном виде. Вопросы и задачи, включаемые в экзаменационный билет, отбираются в соответствии с требованиями к результатам освоения, зафиксированным в ООП, и заданными компетенциями (п. 1.2)

В экзаменационном билете используются задания с выбором одного и нескольких правильных ответов, задания на установление последовательности, задания на установление соответствия и задания с кратким ответом в виде цифры (числа) или слова. Экзамен проводится в электронном виде в *on-line* режиме в назначенное время согласно расписанию. Длительность экзамена составляет 180 минут. Ответы экзаменуемых проверяются автоматически по эталонам, хранящимся в информационно-программном комплексе. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.5.

Демонстрационный вариант экзаменационного билета становится доступен на ресурсе <http://exam.tpu.ru> не менее, чем за 3 месяца до начала экзамена. Руководитель ООП проводит консультацию для студентов по вопросам подготовки к государственному экзамену не позднее, чем за месяц до начала экзамена.

1.5 Критерии оценки

Верное выполнение каждого задания оценивается 1 баллом, которое умножается на весовой коэффициент субтеста. Весовой коэффициент субтеста по дисциплине «Физика 1.1» — 1,0; по дисциплине «Физика 2.1» — 1,0; по дисциплине «Физика 3.1» — 1,0; по дисциплине «Теоретическая физика» — 1,0. За отсутствие ответа выставляется 0 баллов. Для заданий с множественным выбором выполняется правило частично верного оценивания. Максимальный тестовый балл за экзамен равен 100.

Для пересчета в систему оценок: “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно” и “неудовлетворительно” используется шкала:

Итоговая оценка, баллы	0-54	55-64	65-69	70-79	80-89	90-95	96-100
Традиционная оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно		Хорошо		Отлично	
Литерная оценка	F	C	C+	B	B+	A	A+

1.6 Необходимое материально-техническое обеспечение (справочники, таблицы, калькуляторы и др.) и информационно-методическое сопровождение Государственного экзамена

В ходе Государственного экзамена использование справочников и дополнительной методической литературы не допускается. Обучающимся раздаются стандартные черновики.

1.7. Примеры экзаменационных вопросов

1. Дидактические единицы дисциплины «Физика 1.1»:

а. Точка движется в плоскости xu с координатами $x_0 = y_0 = 0$ со скоростью $\vec{v} = c^2\vec{i} + bx^2\vec{j}$, где c и b – положительные постоянные, \vec{i} и \vec{j} – орты осей x и y . Найти уравнение траектории:

1. $y = \frac{3c^2}{b}x^2$; 2. $y = \frac{3c^2}{b}x$; 3. $y = \frac{b}{3c^2}x$;

4. $y = \frac{b}{3c^2}x^3$; 5. $y = \frac{b}{c^2}x^3$.

б. Какое соотношение соответствует основному закону динамики вращения твердого тела относительно неподвижного начала:

$$1. \frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{M}_{\text{вн}}; \quad 2. \frac{dL}{dt} = M_{\text{вн}}; \quad 3. M = I\varepsilon; \quad 4. \vec{L} = I\vec{\omega}.$$

с. Чему равна кинетическая энергия: а) поступательного движения и б) вращательного движения молекулы водяного пара?

:1. а) $3/2 kT$; б) $3/2 kT$

:2. а) kT ; б) $3/2 kT$

:3. а) $3/2 kT$; б) kT

:4. а) kT ; б) kT

:5. а) $5/2 kT$; б) $3/2 kT$

2. Дидактические единицы дисциплины «Физика 2.1»:

а. Первый закон Фарадея для электролиза:

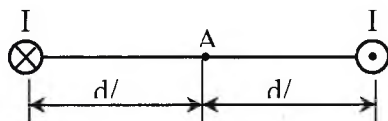
$$1. M = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot I \cdot t$$

$$2. k = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n}$$

$$3. M = k \cdot I \cdot t$$

$$4. \frac{k_2}{k_1} = \frac{k_{x2}}{k_{x1}}$$

б. Ток I_1 создает в точке А индукцию $B_1 = 3$ Тл, ток I_2 индукцию $B_2 = 4$ Тл. Индукция результирующего поля в точке А... Тл.



: 7

: 0

: 0,75

: 5

: 1

с. Уравнений Максвелла ... свидетельствует о том, что переменное магнитное поле порождает вихревое электрическое поле.

$$1: \oint_S \vec{D} d\vec{S} = q$$

$$2: \oint_L \vec{E} d\vec{l} = -\frac{d}{dt} \int_S \vec{B} d\vec{S}$$

$$3: \oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S \vec{j} d\vec{S} + \int_S \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$4: \oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$$

$$5: \oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S \vec{j} d\vec{S}$$

3. Дидактические единицы дисциплины «Физика 3.1»:

а. Атом водорода находится в основном состоянии ($n=1$). Сколько линий содержит его спектр излучения (по Бору)?

1. 0; 2. 1; 3. 2; 4. 3.

b. Соотношение ... является законом Малюса.

1: $I_1 = I \cdot \cos^2 \alpha$

2: $\operatorname{tg} i = n_{21}$

3: $\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21}$

4: $P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$

5: $I_1 = I \cdot \cos \alpha$

с. ... позволяет на выходе из него получить эллиптически поляризованный свет при падении на него плоскополяризованного света.

1: Анализатор

2: Пластика в полволны

3: Пластика в четверть волны

4: Ячейка Керра

5: Поляризатор

4. Дидактические единицы дисциплины «Теоретическая физика»:

a. Сколько тетраэдрических пустот приходится на один шар в плотнейших упаковках атомов в кристаллических структурах?

1) одна

2) две

3) три

4) четыре

b. При каком осевом напряжении σ начнётся сдвиг в системе (111)[110], если критическое напряжение сдвига в направлении [011] равно $\tau_s = 20$ МПа?

1) 40 МПа

2) 74 МПа

3) может быть любым

4) 49 МПа

с. Физический смысл температуры Дебая

1) температура, при которой в кристалле возбуждаются фононы

2) температура, при которой энергетический спектр фононов начинает оказывать влияние на теплоёмкость кристалла

3) температура, соответствующая максимально возможной энергии фононов

4) температура, соответствующая энергии Ферми в кристалле.

2. Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты Выпускной квалификационной работы (ВКР)

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Разделы и этапы ВКР
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для	P1	Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Разделы и этапы ВКР
	решения поставленных задач		
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	P1	Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	P1	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)	P1	Пояснительная записка к ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	P2	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	P2	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Социальная ответственность»), ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-1	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	P3	Пояснительная записка к ВКР (разделы «Теоретическая часть» и «Инженерные расчеты»), ответы на вопросы
ОПК(У)-2	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	P3	Пояснительная записка к ВКР (разделы «Теоретическая часть»), ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-3	Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	P3	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Теоретическая часть»), доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-4	Способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности	P4	Выполнение ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-5	Способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	P4	Выполнение ВКР, графический материал, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-6	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-	P4	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Социальная ответственность»), ответы на вопросы при защите ВКР

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Разделы и этапы ВКР
	коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
ОПК(У)-7	Способность использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка	Р3	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-8	Способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности	Р5	Выполнение ВКР, графический материал, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-9	Способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей	Р5	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»), ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-1	Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Р6	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Теоретическая часть»), графический материал, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-2	Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Р6	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Расчеты и аналитика»), графический материал, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-3	Готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	Р7	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Объект и методы исследования»), графический материал, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-4	Способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	Р7	Пояснительная записка к ВКР, графический материал, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-5	Способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Р7	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Расчеты и аналитика»), графический материал, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-6	Способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований	Р8	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»), ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-7	Способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме	Р8	Пояснительная записка, выполнение ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-8	Способность понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования	Р8	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»), ответы на вопросы при защите ВКР

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

ВКР имеет следующую структуру:

- Титульный лист,
- Запланированные результаты обучения по программе,
- Задание на выполнение ВКР,
- Реферат,
- Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки,
- Оглавление,
- Введение,
- Обзор литературы,
- Объект и методы исследования,
- Расчеты и аналитика (аналитический обзор, теоретический анализ, инженерные расчеты, разработка конструкции, технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.),
- Результаты проведенного исследования (разработки),
- Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»,
- Раздел «Социальная ответственность»,
- Заключение (выводы),
- Список публикаций студента,
- Список использованных источников,
- Приложения.

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

ВКР оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя ВКР. Итоговая оценка по результатам защиты ВКР выставляется в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания ТПУ).


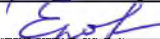
2.4 Критерии оценки выпускной квалификационной работы

На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций:

Критерии оценки ВКР	Соответствие традиционной оценке
<ul style="list-style-type: none">– Структура и оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям, не имеет существенных недостатков,– В работе решается достаточно сложная задача– Ответы на вопросы комиссии сформулированы с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования	«Отлично»
<ul style="list-style-type: none">– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований,– В работе решается задача невысокого уровня сложности,– Ответы на вопросы комиссии сформулированы с недостаточной аргументацией, демонстрируют неполное владение материалом исследования	«Хорошо»
<ul style="list-style-type: none">– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, но содержит некоторые недостатки,	«Удовл.»

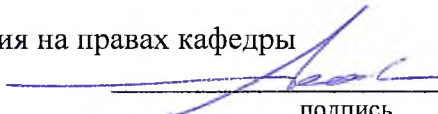
<ul style="list-style-type: none"> - В работе решается задача низкого уровня сложности, - Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат ошибки 	
<ul style="list-style-type: none"> - Структура и оформление ВКР не соответствует большинству предъявленных требований, - В работе задача не решена, либо решена с существенными ошибками, - Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат грубые ошибки 	«Неудовл.»

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Руководитель ООП		Склярова Е.А.
Профессор, д.п.н.		Ерофеева Г.В.

ФОС одобрен на заседании выпускающей кафедры ОФ (протокол от «15» мая 2017 г. № 6).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры
д.т.н., профессор

 /Лидер А.М./
подпись