

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ШБИП  
\_\_\_\_\_ Д.В. Чайковский

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по ОД

\_\_\_\_\_ М.А. Соловьев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Спецификация предметного теста по «Физике»  
для студентов 1-2 курсов  
по всем направлениям ООП бакалавриата, специалитета ТПУ**

подготовлена Центром обеспечения качества образования ИАУ ТПУ

Томск, 2020 г.

**ЛИСТ согласования  
содержания и структуры рубежных тестирований  
(РТ1, РТ2, РТ3, РТ4, РТ5, РТ6)**

<b>Структурное подразделение</b>	<b>Ответственное лицо (ФИО, должность)</b>	<b>Согласование (подпись, дата)</b>
Начальник УМО	М.А. Александрова	
Руководитель Отделения естественных наук	И.В. Шаманин	

СОСТАВИТЕЛИ фонда оценочных средств:

Доцент Отделение естественных наук ШБИП, к.ф.-м.н.

Л.Н. Никитина

Старший преподаватель Отделение естественных наук ШБИП

Т.В. Смекалина

## **Спецификация предметного теста по «Физике»**

### **1. Назначение теста**

Целью предметного теста (далее – Тест) является получение и сопоставление объективной информации о качестве естественно-научной подготовки по дисциплинам «Физика 1», «Физика 2» и «Физика 3», «Физика 1.1», «Физика 1.2», «Физика 2.1», «Физика 2.2», «Физика 3.1», «Физика 3.2» (далее – «Физика») студентов 1-2 курсов ТПУ.

Тест ориентирован на проверку ключевых предметных результатов обучения (контролируемые индикаторы сформированности компетенций) по основным разделам и темам «Физики» (Приложение 1).

В семестре проводится два рубежных тестирования (РТ). Для каждого РТ на основании графиков прохождения разделов «Физики» разработан банк заданий в тестовой форме и ежегодно формируются оценочные средства (индивидуальный билет) для проведения независимого компьютерного тестирования (НКТ).

Тест является частью системы текущего контроля по «Физике» и включает следующие изучаемые модули, распределенные соответственно по этапам НКТ (Таблица 1).

Таблица 1

Семестр изучения	Этапы НКТ	ООП	Наименование модуля	Количество заданий в тесте	Максимальный балл за тест		Время выполнения теста
					Тестовый	Рейтинговый (итоговый)	
1-й семестр	РТ1	Физика 1.1	«Механика»	20	20	15	90 минут
	РТ2	Физика 1.1	«Молекулярная физика. Термодинамика»	30	30	15	90 минут
2-й семестр	РТ1	Физика 1	«Механика»	20	20	15	90 минут
		Физика 1.1					
		Физика 1.2					
	РТ2	Физика 1	«Молекулярная физика. Термодинамика»	30	30	15	90 минут
		Физика 1.1					
		Физика 1.2					
РТ3	Физика 2.1	«Электростатика. Постоянный ток»	20	20	15	90 минут	
РТ4	Физика 2.1	«Электромагнетизм. Электромагнитные колебания»	20	20	15	90 минут	
3-й семестр	РТ3	Физика 2	«Электростатика. Постоянный ток»	20	20	15	90 минут
		Физика 2.1					
		Физика 2.2					
	РТ4	Физика 2	«Электромагнетизм. Электромагнитные колебания»	20	20	15	90 минут
		Физика 2.1					
		Физика 2.2					
РТ5	Физика 3.1	«Электромагнитные волны. Волновая оптика. Элементы квантовой теории электромагнитного излучения»	30	30	15	90 минут	
РТ6	Физика 3.1	«Квантовая механика. Классические и современные представления о строении и оптических свойствах атомов, молекул и твёрдых тел. Ядерная физика и физика элементарных частиц»	25	25	15	90 минут	
4-й семестр	РТ5	Физика 3	«Электромагнитные волны. Волновая оптика. Элементы квантовой теории электромагнитного излучения»	30	30	15	90 минут
		Физика 3.1					
		Физика 3.2					
	РТ6	Физика 3	«Квантовая механика. Классические и современные представления о строении и оптических свойствах атомов, молекул и твёрдых тел. Ядерная физика и физика элементарных частиц»	25	25	15	90 минут
		Физика 3.1					
		Физика 3.2					

## **2. Документы, определяющие содержание теста**

Структура и содержание теста определяются базовой рабочей программой по дисциплинам «Физика 1», «Физика 2», «Физика 3», «Физика 1.1», «Физика 1.2», «Физика 2.1», «Физика 2.2», «Физика 3.1», «Физика 3.2»; требованиями к результатам обучения федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) и основными образовательными программами (ООП) ТПУ, кодификатором по «Физике».

## **3. Система оценивания отдельных заданий и теста в целом**

В рамках компьютерного он-лайн тестирования применяется следующая система оценивания:

- за каждое правильно выполненное задание выставляется 1 сырой тестовый балл;
- за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов;
- для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание от 0 до 1 балла.

Сырой тестовый балл пересчитывается в итоговый тестовый балл в зависимости от количества заданий в тесте. Итоговый тестовый балл за каждое РТ вносится в рейтинг-план дисциплины и составляет 15 баллов. В семестре за два РТ по «Физике», проводимых в рамках НКТ, максимально возможный суммарный балл – 30 баллов.

## **4. Общие требования к процедуре подготовки и проведения тестирования**

Спецификация и структура, а также демонстрационный вариант Теста доводится преподавателями до сведения студентов не менее, чем за 1 месяц до начала тестирования. Демонстрационная версия теста располагается на сайте <http://exam.tpu.ru> в разделе «Мероприятия» и может быть выполнена каждым студентом неограниченное количество раз.

РТ проводится в компьютерной форме в on-line режиме во время конференц-недели в середине и конце текущего семестра согласно расписанию.

Продолжительность тестирования – 90 минут без перерыва. Отсчёт времени начинается с момента входа студента в Тест. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. Студент может закончить выполнение Теста до истечения отведённого времени.

Ответы тестируемых проверяются автоматически по эталонам, хранящимся в информационно-программном комплексе «Оценка результатов и компетенций» (<http://exam.tpu.ru>).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрено проведение тестирования в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей, при необходимости в бланочной форме), продолжительность тестирования составит 135 минут.

Для студентов, не прошедших РТ в период проведения тестирования по уважительной причине, предусмотрена возможность тестирования в резервный день, который назначается сразу после конференц-недели.

При результате рубежного тестирования 6 баллов и менее, обучающимся предоставляется в период текущей промежуточной аттестации возможность повторно пройти НКТ в резервный день, согласованный с Бюро расписаний ТПУ. Апелляции по результатам РТ не проводятся.

## **5. Необходимое материально-техническое обеспечение (справочники, таблицы, калькуляторы и др.) и информационно-методическое сопровождение**

В ходе выполнения заданий Теста, кроме предусмотренных информационно-справочных материалов и инженерных калькуляторов, использование иных справочников и литературы, мобильных устройств связи и других источников информации не допускается. В случае использования дополнительных материалов, совещания с другими студентами или списывания, организатор тестирования делает пометку в протоколе тестирования / явочном листе, и результат данного студента аннулируется без права повторного тестирования в резервный день.

До начала тестирования студентам выдаются стандартные черновики для выполнения промежуточных расчетов. Черновики подписываются и сдаются по окончании тестирования организаторам в аудитории.

## **6. Требования к отбору содержания и форме заданий**

В банке заданий Теста используются в основном задания с выбором одного правильного ответа, с выбором нескольких правильных ответов и задания на соответствие, а также могут присутствовать задания с кратким ответом и задания на установление правильной последовательности. Задания и задачи, включаемые в билет, отбираются в соответствии со структурой соответствующих модулей теста (Приложение).

## **7. Обоснование параллельности вариантов индивидуальных билетов Теста, обеспечивающей сопоставимость результатов оценивания**

Варианты индивидуальных билетов автоматически генерируются в соответствии с заданной структурой билета Теста (п.6). Параллельность обеспечивается подбором заданий при разработке билетов таким образом, что задания, расположенные в билетах на одинаковых позициях, одинаковы по сложности и оценивают сходные контролируемые индикаторы и содержание.

## **8. Обоснование валидности билетов Теста, объективности и надежности результатов оценивания (внутренние, внешние рецензии)**

Задания прошли тестологическую и технологическую экспертизу.

Эксперты-тестологи:

Бенкс Е.А., ЦОКО ТПУ

Рябчикова Е.П., ЦОКО ТПУ

Терентьева Л.В., ЦОКО ТПУ

Содержательная экспертиза осуществляется сотрудниками структурных подразделений ТПУ (см. лист согласования).

Фонд оценочных средств для Теста апробирован. Выявленные в ходе апробации недостатки устранены. В дальнейшем, фонд оценочных средств корректируется ежегодно по результатам тестирования и/или с учетом изменений в требованиях ФГОС, ООП и нормативных документов ТПУ.

## 9. Рекомендации по подготовке к РТ

### Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики. – М.: Наука, 2014. – Т.1-3..
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. – М.: Наука, 2013. - Т.1-4.
3. Детлаф, Андрей Антонович Курс физики: учебное пособие / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. — 9-е изд., стер. – Москва: Академия, 2014. – 720 с.
4. Трофимова, Таисия Ивановна Курс физики [Электронный ресурс]: учебник в электронном формате / Т. И. Трофимова. – 20-е изд., стер.
5. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. – М.: Высшая школа, 2014. –416с.
6. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М.: Высшая школа, 2014. –400с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2014. –542 с.
8. Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю. Физика. Механика.: Учебник – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 320 с.
9. Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю. Физика. Молекулярная физика: Учебник - СПб: Изд-во «Лань», 2008.- 288 с.
10. Тюрин Ю.И., Чернов И. П, Крючков Ю. Ю. Физика. Электродинамика: Учебник для технических университетов. -М.: Высшая школа, 2010. -237с.
11. Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю. Физика. Ч. 2. Электричество и магнетизм : учебное пособие для технических университетов. -Томск.: Изд-во Том. ун-та ,2003.- 738 с.
12. Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю. Оптика: Учебник.- М.: Высшая школа, 2008.- 322 с.
13. Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю. Квантовая физика: Учебник.- М.: Высшая школа, 2008.- 276 с.
14. Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю. Физика. Атомная физика. Ядерная физика. Астрофизика: Учебник.- М.: Высшая школа, 2008.- 210 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Фейнмановские лекции по физике: пер. с англ. / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. – М.: УРСС Либроком, 2011-2012
2. Чертов, Александр Георгиевич Задачник по физике / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Физматлит, 2013. – 640 с.: ил.
3. Волькенштейн, Валентина Сергеевна Сборник задач по общему курсу физики: для студентов технических вузов / В.С. Волькенштейн.– 3-е изд., испр. и доп.– СПб.: Книжный мир, 2012.– 328 с.
4. Бондарев Б.В. Курс общей физики. Кн. 1. Механика: Учебное пособие/ Б.В.Бондарев, Н.П.Калашников, Г.Г.Спирин. -2-е изд. стер.- М.:Высшая школа, 2005.-352 с.
5. И.П. Чернов, В.В. Ларионов, Ю.И. Тюрин. Сборник задач по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика-М.: Изд-во «Высшая школа», 2007.-404с.
6. Классическая и релятивистская механика: учебное пособие/ С.И. Кузнецов, Л.И. Семкина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. - 187 с.: ил.
7. Кузнецов С.И., Поздеева Э.В. Физика. Ч.1. Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика: Учебное пособие.- Томск: Изд-во ТПУ, 2010.– 180 с.
8. Тюрин Ю.И., Ларионов В.В., Чернов И.П. Физика: Сборник задач (с решениями). Ч.2. Электричество и магнетизм: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 431 с.
9. Кузнецов С.И., Семкина Л.И.; Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны. [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 100 с.
10. Кузнецов С.И. Постоянный ток: Учебное пособие.- Томск: Изд-во ТПУ, 2007.- 133 с.
11. Кузнецов С.И. Электромагнетизм: Учебное пособие.- Томск: Изд-во ТПУ, 2006.- 90 с.
12. Тюрин Ю.И., Ларионов В.В., Чернов И.П. Физика: Сборник задач (с решениями). Ч.3. Оптика. Атомная и ядерная физика: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010.– 238 с.
13. Кузнецов С.И. Квантовая оптика. Атомная и ядерная физика. Физика элементарных частиц: Учебное пособие.- Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 154 с.
14. Поздеева Э.В., Шошин Э.Б., Ларионов В.В. Основы оптики, квантовой механики, атомной и ядерной физики: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009.- 114 с.

### **Демо-версия РТ:**

<https://exam.tpu.ru/event/internet-trenazhery-po-fizike.html>





**Структура теста РТ1 - Физика 1 (бакалавриат), РТ1 - Физика 1.1 (специалитет), РТ1 - Физика 1.2(специалитет):  
Модуль 1. Механика**

Темы модуля 1. «Механика»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 1. «Механика»	Количество заданий в тесте
1.1. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки	1.1.1. Рассчитывает проекции и модули: перемещения, скорости и ускорения поступательного движения, решая прямую и обратную задачи кинематики.	1
	1.1.2. Рассчитывает линейные и угловые кинематические характеристики и их связь для описания вращательного и криволинейного движения объекта.	1
	1.1.3. Определяет вид и уравнение траектории движения.	1
	1.1.4. Анализирует виды движения по функциональным зависимостям между величинами, представленными в виде уравнений или графиков.	1
1.2. Динамика материальной точки	1.2.1. Рассчитывает характеристики движения, применяя законы Ньютона при поступательном движении тел.	1
	1.2.2. Определяет и рассчитывает импульс тела, импульс силы и связь между ними.	1
	1.2.3. Анализирует характеристики движения материальной точки при движении по окружности, применяя второй закон Ньютона.	1
1.3. Динамика вращательного движения системы материальных точек и твердого тела.	1.3.1. Рассчитывает момент инерции тел, в том числе применяя теорему Штейнера.	1
	1.3.2. Определяет и рассчитывает характеристики вращательного движения тел, применяя основной закон динамики вращательного движения.	1
	1.3.3. Рассчитывает энергию, работу и мощность при вращательном движении	1
1.4. Тяготение	1.4.1. Определяет зависимость ускорения свободного падения от высоты, силу и потенциальную энергию гравитационного взаимодействия тел, характеристики гравитационного поля (напряженность, потенциал). Оценивает состояние невесомости.	1
1.5. Законы сохранения в механике.	1.5.1. Рассчитывает работу и мощность переменной силы.	1
	1.5.2. Рассчитывает работу консервативных сил, как изменение потенциальной энергии и силу как градиент потенциальной энергии.	1

Темы модуля 1. «Механика»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 1. «Механика»	Количество заданий в тесте
	1.5.3. Анализирует характеристики движения тел, применяя закон сохранения полной механической энергии	1
	1.5.4. Рассчитывает параметры движения тел, применяя закон сохранения импульса, момента импульса и полной механической энергии	1
	1.5.5. Рассчитывает характеристики движения тел, применяя закон сохранения импульса и момента импульса	1
	1.5.6. Определяет фундаментальный закон сохранения энергии в неконсервативных системах.	1
1.6. СТО	1.6.1. Анализирует кинематические и динамические характеристики движения объектов в СТО	1
	1.6.2. Определяет зависимость длины и промежутка времени от системы отсчета.	1
1.7. Неинерциальные системы отсчета.	1.7.1. Распознаёт влияние выбора системы отсчёта (выбора начальных условий) на вид силы инерции: силы инерции в поступательно движущихся и во вращающихся неинерциальных системах отсчета.	1
	1.7.2. Определяет модуль, направление сил инерции и проявление сил инерции в планетарных масштабах.	
<b>Всего заданий в тесте РТ1:</b>		<b>20</b>

**Структура теста РТ2 – Физика 1 (бакалавриат), РТ1 - Физика 1.1 (специалитет), РТ1 - Физика 1.2(специалитет):  
Модуль 2. Молекулярная физика. Термодинамика.**

Темы модуля 2 «Молекулярная физика. Термодинамика»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 2. «Молекулярная физика. Термодинамика»	Количество заданий в тесте
2.1. Основные положения Молекулярно-кинетической теории (МКТ)	2.1.1.1. Классифицирует свойства веществ и процессы в системах с большим количеством частиц, которые подтверждают основные положения МКТ.	1
2.2. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеальных газов	2.2.1.1. Оценивает параметры состояния идеального газа, используя различные формы записи уравнения Менделеева-Клапейрона.	1
	2.2.1.2. Определяет давление смеси газов.	
	2.2.2.1. Определяет графические зависимости изменения параметров состояния идеального газа. Определяет параметры состояния идеального газа из диаграммы состояния.	1
2.3. Применение статистического метода для описания теплового движения молекул	2.3.1.1 Определяет абсолютную температуру как меру средней кинетической энергии поступательного движения молекул идеального газа.	1
	2.3.1.2. Оценивает среднюю кинетическую энергию и среднюю квадратичную скорость молекул при заданных термодинамических параметрах ( $P$ , $V$ , $T$ ), используя число степеней свободы.	
	2.3.2.1. Знает основное уравнение МКТ и объясняет его физическое содержание.	1
2.4. Статистические распределения	2.4.1.1. Определяет, используя функцию распределения Максвелла или её график, долю молекул от общего их числа, скорости которых лежат в заданном интервале.	1
	2.4.1.2. Определяет влияние температуры и массы молекул газа на кривую распределения.	
	2.4.2.1. Классифицирует использование функции распределения по скоростям для определения средних статистических величин. Определяет и рассчитывает наиболее вероятную, среднюю квадратичную и среднюю арифметическую скорости молекул.	1
	2.4.3.1. Демонстрирует знание физического смысла барометрической формулы в условиях теплового равновесия.	1
	2.4.3.2. Определяет соотношение между давлениями (и концентрациями частиц) газа на различной высоте.	
	2.4.4.1. Определяет физическое содержание распределения Больцмана частиц в силовом поле	1

Темы модуля 2 «Молекулярная физика. Термодинамика»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 2. «Молекулярная физика. Термодинамика»	Количество заданий в тесте
	по значениям потенциальной энергии и применяет его для решения задач.	
2.5. Явления переноса	2.5.1.2. Определяет градиент физической величины для конкретного явления переноса и объясняет направление ее переноса.	1
	2.5.2.1. Определяет среднюю длину свободного пробега $l$ и её зависимость от давления и температуры газа.	1
	2.5.2.2. Определяет коэффициенты явления переноса. Использует среднюю длину свободного пробега $l$ для расчёта коэффициентов явлений переноса.	
	2.5.3.1. Определяет уравнения явлений переноса.	1
	2.5.3.2. Объясняет особенности явлений переноса в разряженных газах и использование этих особенностей процесса переноса на практике (форвакуумный насос, сосуд Дьюара).	
2.6. Первое начало термодинамики	2.6.1.1. Определяет физический смысл понятий: равновесное и неравновесное состояние и процесс; обратимые и необратимые процессы; изолированная термодинамическая система; релаксация и время релаксации.	1
	2.6.1.2. Определяет количество теплоты, сообщаемой системе, её внутреннюю энергию и работу в термодинамической системе, как меру изменения энергии.	
	2.6.2.1. Демонстрирует знание первого начала термодинамики в интегральной и дифференциальной форме и применяет его для решения задач.	1
	2.6.3.1. Определяет работу для различных изопроцессов.	1
	2.6.4.1. Определяет параметры состояния, работу и изменение внутренней энергии в изопроцессе по диаграмме состояния.	1
	2.6.4.2. Определяет работу в произвольном процессе или за цикл с помощью диаграммы состояния.	
	2.6.5.2. Оценивает КПД для тепловой машины.	1
	2.6.5.3. Оценивает холодильный коэффициент.	
2.7. Теплоёмкость	2.7.1.3. Определяет удельную и молярную теплоёмкости газа в различных изопроцессах.	1
	2.7.2.1. Определяет первое начало термодинамики, теплоту, работу с использованием молярной теплоёмкости.	1
2.8. Адиабатический процесс	2.8.1.1. Определяет адиабатический процесс, как процесс, при котором отсутствует обмен энергией в форме теплоты между системой и внешней средой.	1

Темы модуля 2 «Молекулярная физика. Термодинамика»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 2. «Молекулярная физика. Термодинамика»	Количество заданий в тесте
	2.8.1.2. Применяет уравнение Пуассона для адиабатического процесса, определяет показатель адиабаты.	
2.9. Второе начало термодинамики	2.9.1.1. Даёт разные формулировки второго начала термодинамики и объясняет физический смысл определений. Определяет физическое содержание второго начала термодинамики.	1
	2.9.2.1. Определяет цикл Карно как круговой процесс, подчиняющийся второму началу термодинамики.	1
	2.9.2.2. Определяет КПД тепловой машины. Определяет КПД тепловой машины, работающей по циклу Карно.	
	2.9.2.3. Определяет содержание теоремы Карно. Дает сравнительную оценку КПД обратимых и необратимых процессов.	
	2.9.3.1. Определяет энтропию как функцию состояния системы по характеру изменения которой можно судить о направлении процесса теплообмена.	1
	2.9.3.2. Определяет свободную энергию как меру той работы, которую могло бы совершить тело в обратимом изотермическом процессе.	
	2.9.4.1. Определяет неравенство (равенство) Клаузиуса.	1
	2.9.5.1. Распознаёт закон возрастания энтропии.	1
	2.9.5.2. Оценивает изменение энтропии идеального газа.	
	2.9.5.3. Оценивает энтропию замкнутой системы, совершающей обратимый цикл Карно (как const).	
	2.9.6.1. Дает определение понятий: микро и макросостояние системы, вероятность какого-либо состояния, термодинамическая вероятность.	1
2.9.6.2. Объясняет понятие энтропии, согласно соотношению Больцмана $S = k \ln P$ , где $P$ – термодинамическая вероятность.		
2.9.6.3. Даёт статистическое истолкование второго закона термодинамики, выражающего закономерности хаотического движения большого числа частиц, входящих в состав замкнутой системы.		
2.10. Реальные газы	2.10.1.1. Классифицирует уравнение Ван-дер-Ваальса для одного моля идеального газа и для произвольной массы газа.	1

Темы модуля 2 «Молекулярная физика. Термодинамика»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 2. «Молекулярная физика. Термодинамика»	Количество заданий в тесте
	2.10.1.2. Раскрывает физический смысл модели: газ Ван-дер-Ваальса и ван-дер-ваальсовы силы. Характеризует изотермы Ван-дер-Ваальса.	
	2.10.2.1. Классифицирует изотермы Ван-дер-Ваальса для температур $T < T_k, T > T_k$ , где $T_k$ – критическая температура. Определяет физический смысл различных участков изотерм.	1
	2.10.2.2. Распознаёт критическое состояние вещества и отличие докритических изотерм от критической изотермы. Определяет характеристики критического состояния вещества.	
	2.10.3.1. Классифицирует экспериментальные изотермы реальных газов. Распознаёт соответствие различных агрегатных состояний вещества отдельным участкам изотерм.	1
	2.10.3.2. Дает определение понятия фаза и определение фазового перехода. Классифицирует фазовый переход 1 рода и фазовый переход 2 рода. Даёт определение понятия фаза на примере анализа состояния неоднородных систем (влажный пар).	
	2.10.4.1. Определяет виды энергии, составляющие внутреннюю энергию реального газа. 2.10.4.2. Определяет зависимость внутренней энергии реального газа от объема.	1
<b>Всего заданий в тесте РТ2:</b>		<b>30</b>

Структура теста РТЗ – Физика 2 (бакалавриат), РТЗ - Физика 2.1 (специалитет), РТЗ - Физика 2.2(специалитет): Модуль 3. Электростатика. Модуль 4. Постоянный ток.

Темы модуля 3 «Электростатика»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 3. «Электростатика»	Количество заданий в тесте
3.1. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона.	3.1.1.1. Определяет величину и направление силы взаимодействия точечных зарядов в вакууме.	1
	3.1.2.1. Определяет характеристики движения зарядов и условия равновесия системы зарядов при электростатических взаимодействиях точечных зарядов.	1
3.2. Напряженность электрического поля. Поле диполя. Теорема Гаусса для вектора $\vec{E}$ в интегральной форме и дифференциальной форме, применение теоремы к расчету полей.	3.2.1.1. Определяет направление вектора напряжённости поля точечных зарядов и их систем, используя принцип суперпозиции полей.	1
	3.2.2.1. Рассчитывает модуль вектора напряжённости поля, созданного системой точечных зарядов, используя принцип суперпозиции полей	1
	3.2.3.1 Определяет характеристики диполя и напряжённость поля диполя в различных точках, используя принцип суперпозиции полей.	1
	3.2.4.1. Рассчитывает напряжённость поля распределённого заряда, разделяя его на точечные заряды и используя принцип суперпозиции полей.	1
	3.2.5.1. Определяет характеристики электрического поля, применяя теоремы Гаусса в вакууме в интегральной и дифференциальной формах.	1
	3.2.6.1. Рассчитывает поток вектора $\vec{E}$ , напряжённость ( $\vec{E}$ ) поля в вакууме заряженных тел внутри и вне объёма, применяя теорему Гаусса.	1
3.3. Работа, потенциал, связь напряженности и потенциала.	3.3.1.1. Рассчитывает потенциал электростатического поля точечных и распределённых зарядов, используя принцип суперпозиции полей; потенциальную энергию взаимодействия точечных зарядов	1
	3.3.2.1. Определяет работу сил электростатического поля.	1
	3.3.2.2. Определяет разность потенциалов точек поля точечных и распределённых зарядов, используя связь напряженности поля с потенциалом.	
	3.3.2.3. Определяет физическое содержание теоремы о циркуляции вектора $\vec{E}$ .	
3.3.3.1. Рассчитывает характеристики движения зарядов в электрическом поле, применяя закон сохранения энергии.	1	
3.4. Диэлектрики. Теорема Гаусса для вектора напряжённости $\vec{E}$ и для вектора	3.4.1.1. Определяет диэлектрическую проницаемость среды, механизмы поляризации диэлектриков и вектор поляризации диэлектриков в электрическом поле.	1
	3.4.2.1. Рассчитывает вектора электрического смещения $\vec{D}$ , поляризации, напряженности $\vec{E}$ электрического поля в диэлектрике, поверхностную и объёмную плотности связанных	1



Темы модуля 3 «Электростатика»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 3. «Электростатика»	Количество заданий в тесте
электростатической индукции $\vec{D}$ .	(поляризационных) зарядов	
	3.4.3.1. Определяет интегральные и дифференциальные формы теоремы Гаусса для вектора электрического смещения	1
	3.4.4.1. Определяет виды диэлектриков (сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики), их свойства, характеристики петли гистерезиса.	1
	3.4.5.1. Определяет условия на границе двух диэлектриков для касательных и нормальных составляющих векторов $\vec{E}$ и $\vec{D}$ .	1
3.5. Проводники. Электроемкость проводников.	3.5.1.1. Рассчитывает электроемкость, напряжения и заряды уединенных проводников и систем при различных соединениях плоских конденсаторов.	1
	3.5.2.1. Определяет силу взаимодействия пластин конденсатора, энергию и плотность энергии поля заряженного проводника и заряженного конденсатора.	1
4.1. Электрический ток. Условие существования тока.	4.1.1.1. Определяет физические величины, входящие в закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной формах, а также для полной цепи/	1
4.2. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля- Ленца.	4.2.1.1. Рассчитывает работу, мощность, коэффициент полезного действия источника тока и количество теплоты, выделяемое при прохождении тока в электрической цепи	1
4.3. Контактные явления.	4.3.1.1. Определяет характеристики электрического тока в газах: подвижность, удельную электропроводность, плотность тока насыщения.	1
	4.3.1.2. Определяет тип и вольтамперные характеристики газового разряда: самостоятельный и несамостоятельный.	1
	4.3.1.3. Определяет характеристики плазмы.	1
	<b>Всего заданий в тесте РТЗ:</b>	<b>20</b>

**Структура теста РТ4 – Физика 2 (бакалавриат), РТ1 - Физика 2.1 (специалитет), РТ1 - Физика 2.2(специалитет)::  
 Модуль 5. Электромагнетизм. Модуль 6. Электромагнитные колебания. (2-й семестр)**

Темы модуля 5. «Электромагнетизм»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 5. «Электромагнетизм»	Количество заданий в тесте
5.1. Магнитное поле. Магнитные явления.	5.1.1.1. Определяет основные свойства магнитного поля, картины силовых линий и направление вектора индукции магнитного поля кругового витка, прямолинейного проводника и длинного соленоида при прохождении тока.	1
5.2. Сила Ампера.	5.2.1.1. Рассчитывает индукцию магнитного поля равномерно движущегося заряда, проводника с током правильной и произвольной формы, применяя принцип суперпозиции полей.	1
5.3. Закон Био-Савара-Лапласа.	5.3.1.1. Определяет направление силы Ампера, магнитного и вращательного моментов контура с током	1
	5.3.2.1. Рассчитывает силу Ампера, магнитный момент контура с током, а также вращательный момент, действующий на виток и на многовитковую рамку с током, помещенные в магнитное поле.	1
	5.3.3.1. Рассчитывает работу, совершаемую при повороте и перемещении контуров и проводников с током в магнитном поле.	1
5.4. Основные уравнения магнитостатики.	5.4.1.1. Определяет направление силы Лоренца, траектории движения в магнитном и электрическом полях, характеристики эффекта Холла.	1
	5.4.2.1. Рассчитывает силу Лоренца и характеристики движения заряженных частиц в электрическом и магнитном полях/	1
5.5. Действие магнитного поля на проводники с током.	5.5.1.1. Определяет поток вектора индукции, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, токи Фуко и скин- эффект.	1
	5.5.2.1. Рассчитывает ЭДС индукции, возникающей в замкнутом контуре и в движущемся прямолинейном проводнике.	1
5.6. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.	5.6.1.1. Определяет магнитный поток, явление самоиндукции и взаимоиנדукции, потокосцепление с витками катушки и э.д.с. самоиндукции.	1
	5.6.2.1. Рассчитывает энергию и объёмную плотность энергии магнитного поля длинного соленоида.	1
5.7. Эффект Холла.	5.7.1.1. Определяет направление и величину орбитальных магнитных и механических моментов электрона в атоме, гиромангнитное отношение орбитальных и спиновых моментов.	1

Темы модуля 5. «Электромагнетизм»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 5. «Электромагнетизм»	Количество заданий в тесте
	5.7.2.1. Определяет виды магнетиков, их характеристики и свойства.	
	5.7.2.2. Определяет магнитную проницаемость, восприимчивость, намагниченность магнетика и связь намагниченности с напряженностью и магнитной индукцией.	1
	5.7.3.1. Рассчитывает индукцию и напряженность магнитного поля в вакууме и в магнетиках с помощью закона полного тока.	1
5.8. Электромагнитная индукция.	5.8.1.1. Определяет основные и дополнительные уравнения Максвелла (в интегральной и дифференциальной формах) и их физическое содержание.	1
	5.8.2.1. Определяет ток смещения и плотность тока смещения.	1
6.1. Колебательный контур.	6.1.1.1. Определяет дифференциальные уравнения для случаев свободных, затухающих и вынужденных электромагнитных колебаний и решения этих уравнений в стандартном виде.	1
	6.1.2.1. Рассчитывает параметры электромагнитных колебаний в колебательном контуре (частоту, период колебаний, длину волны, заряд на обкладках конденсатора, силу тока и полную энергию).	1
	6.1.3.1. Определяет параметры затухающих электромагнитных колебаний в колебательном контуре (частоту, период колебаний, коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность).	1
	6.1.4.1. Определяет условия возникновения вынужденных колебаний и их характеристики (амплитуду вынуждающей силы, фазовый сдвиг, время установления колебаний, условие резонанса, резонансную частоту и амплитуду колебаний при резонансе).	1
<b>Всего заданий в тесте РТ4:</b>		<b>20</b>

Структура теста РТ5 – Физика 3 (бакалавриат), РТ5 - Физика 3.1 (специалитет), РТ5 - Физика 3.2(специалитет): Модуль 7. Электромагнитные волны. Волновая оптика. Модуль 8. Элементы квантовой теории электромагнитного излучения

Темы модуля 7. «Электромагнитные волны. Волновая оптика»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 7. «Электромагнитные волны. Волновая оптика»	Количество заданий в тесте
7.1. Волновые процессы. Свойства электромагнитных волн.	7.1.1.1. Определяет дифференциальное уравнение волнового движения и его решения.	1
	7.1.1.2. Определяет взаимосвязь электрических и магнитных полей и существование единого распространяющегося в пространстве электромагнитного поля	
	7.1.1.3. Определяет характеристики волны: фазовую скорость, волновой вектор, вектор Умова-Пойнтинга, направление колебания векторов напряжённостей электрического и магнитного полей и связь амплитуд этих векторов в плоской электромагнитной волне	
	7.1.2.1 Рассчитывает объёмную плотность энергии электромагнитной волны, модуль вектора Умова-Пойнтинга и интенсивность света	1
7.2.Интерференция световых волн.	7.2.1.1. Определяет явление интерференции, условия для возникновения интерференционной картины, пространственную и временную когерентности.	1
	7.2.1.2. Определяет оптическую длину пути, геометрическую и оптическую разность хода лучей, разность фаз колебаний	
	7.2.2.1. Определяет методы наблюдения интерференции света и возникновение полос равного наклона и равной толщины при интерференции в тонких пленках	1
	7.2.3.1. Определяет зависимость амплитуды и интенсивности результирующей световой волны от разности фаз при наложении однонаправленных колебаний	1
	7.2.3.2. Определяет условия максимума и минимума при интерференции световых волн; характеристики интерференционной картины, наблюдаемой при освещении светом тонких и клиновидных пленок, а также при наблюдении метода Юнга и колец Ньютона	
	7.2.4.1. Рассчитывает характеристики интерференционной картины при наблюдении колец Ньютона, полос равной толщины и равного наклона, в отраженном и проходящем свете	1

Темы модуля 7. «Электромагнитные волны. Волновая оптика»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 7. «Электромагнитные волны. Волновая оптика»	Количество заданий в тесте
7.3. Дифракция света	7.3.1.1. Определяет принцип Гюйгенса – Френеля, метод зон Френеля, результат дифракции Френеля на круглом отверстии, на круглом непрозрачном диске и при использовании зонной пластинки	1
	7.3.2.1. Определяет дифракцию Фраунгофера, дифракционную картину при дифракции на щели и на дифракционной решетке	1
	7.3.3.1. Рассчитывает параметры решетки и характеристики спектра, полученного с помощью дифракционной решетки	1
	7.3.4.1. Рассчитывает разрешающую способность, угловую и линейную дисперсию дифракционной решетки	1
7.4. Поляризация света. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. Интерференция поляризованных лучей.	7.4.1.1. Определяет явления поляризации и прохождения света через поляризаторы (поляроиды), световой вектор, естественный и поляризованный свет и его характеристики	1
	7.4.1.3. Определяет закон Брюстера и особенности поляризации при отражении и преломлении на границе раздела изотропных (прозрачных) диэлектриков	
	7.4.2.1. Рассчитывает амплитуду и интенсивность света, прошедшего через поляризаторы (поляроиды), применяя закон Малюса	1
	7.4.3.1. Определяет физическое содержание явления двойного лучепреломления, условия возникновения, характеристики обыкновенного и “необыкновенного” лучей в одноосных кристаллах (разность хода, разность фаз, скорости распространения)	1
	7.4.3.2. Определяет методы и виды воздействий на вещество для получения оптической анизотропии (эффект Керра и эффект Фарадея) и их использование для практических целей	
	7.4.3.3. Определяет полную схему, обеспечивающую получение интерференции поляризованных лучей, и её практическое использование	

Темы модуля 7. «Электромагнитные волны. Волновая оптика»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 7. «Электромагнитные волны. Волновая оптика»	Количество заданий в тесте
	7.4.4.1. Рассчитывает угол поворота плоскости поляризации для твёрдого вещества и для растворов	1
7.5. Взаимодействие света с веществом.	7.5.1.1. Определяет явление поглощения, коэффициент поглощения вещества и его физический смысл	1
	7.5.1.2. Определяет физический смысл явления дисперсии, виды и основные положения классической теории дисперсии	
	7.5.2.1. Рассчитывает интенсивность плоской монохроматической волны после прохождения сквозь слой поглощающего вещества, применяя закон Бугера-Ламберта	1

Темы модуля 8. «Элементы квантовой теории электромагнитного излучения»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 8. «Элементы квантовой теории электромагнитного излучения»	Количество заданий в тесте
8.1. Тепловое излучение.	8.1.1.1. Определяет физическое содержание понятия – тепловое излучение и его особенности, свойства модели абсолютно чёрного тела, характеристики излучения* и закон Кирхгофа и характер экспериментальной зависимости $r_{\lambda,T}$ от $\lambda$ и $T$ (или $r_{\nu,T}$ от $\nu$ и $T$ ).  Примечание*. Характеристики излучения: интегральная испускательная способность (энергетическая светимость) тела; спектральная плотность излучательности $r_{\lambda,T}$ (или $r_{\nu,T}$ ); спектральную поглощательную способность тела	1 Выбор ответа

Темы модуля 8. «Элементы квантовой теории электромагнитного излучения»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 8. «Элементы квантовой теории электромагнитного излучения»	Количество заданий в тесте
	8.1.2.1 Рассчитывает характеристики теплового излучения, используя закон Стефана-Больцмана	1 задача
	8.1.3.1. Рассчитывает характеристики теплового излучения, используя законы Вина	1 задача
	8.1.4.1, Определяет предложенную Планком модель излучающей системы, формулу теплового излучения Планка и квантовую гипотезу Планка	1 Выбор ответа
<b>Всего заданий в тесте РТ5:</b>		20

Структура теста РТ6 – Физика 3 (бакалавриат), РТ1 - Физика 3.1 (специалитет), РТ1 - Физика 3.2(специалитет): Модуль 9. Квантовая механика. Модуль 10. Классические и современные представления о строении и оптических свойствах атомов, молекул и твердых тел. Модуль 11. Ядерная физика и физика элементарных частиц

Темы модуля 9. «Квантовая механика»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 9. «Квантовая механика»	Количество заданий в тесте
9.1. Корпускулярно - волновая двойственность материальных частиц.	9.1.1.1. Определяет длину волны де-Бройля в условиях задачи.	1
	9.1.1.2. Определяет физическое содержание свойств волн Де-Бройля.	
9.2. Соотношение неопределённостей	9.2.1.1. Распознаёт соотношение неопределённостей для значений координат и импульса, энергии и времени.	1
	9.2.1.2. Рассчитывает неопределённость значений скорости, импульса и координат при движении микрочастиц.	
9.3. Уравнение Шрёдингера и его решения	9.3.1.1. Классифицирует значения волновой функции $\Psi$ и энергии $W$ , при которых существуют решения уравнения Шрёдингера – как собственные значения (при данном значении потенциальной энергии $U$ ).	1
	9.3.2.1. Определяет плотность вероятности пребывания частицы в данной точке пространства как квадрат модуля волновой функции.	1
	9.3.2.2. Анализирует уравнения Шрёдингера и их решения для движения свободной частицы (плоская монохроматическая волна де-Бройля), для микрочастиц в одномерной прямоугольной потенциальной яме и при прохождении частиц сквозь потенциальный барьер (туннельный эффект) и определяет волновую функцию, описывающую поведение микрочастиц.	
10.1. Теория Н. Бора для водородоподобных систем	10.1.1.1. Определяет характеристики движения (радиус орбит, скорость, кинетическую и потенциальную энергию и полную энергию) электрона по стационарным орбитам в водородоподобных системах, используя модель атома Резерфорда и теорию Бора.	1
	10.1.2.1. Характеризует закономерности линейчатых спектров атома водорода (серии), используя квантовый характер излучения по Бору.	1
10.2. Водородоподобная система в квантовой механике	10.2.1.1. Определяет возможные значения момента импульса (и магнитного момента) электрона в атоме и орбитальное квантовое число.	1
	10.2.2.2. Определяет собственный механический момент импульса $L_s$ – (спин электрона) и собственный магнитный момент $p_{ms}$ электрона.	1



<b>Темы модуля 10. «Классические и современные представления о строении и оптических свойствах атомов, молекул и твердых тел»</b>	<b>Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 10. «Классические и современные представления о строении и оптических свойствах атомов, молекул и твердых тел»</b>	<b>Количество заданий в тесте</b>
10.3. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	10.3.1.1. Распознаёт положения, лежащие в основе теории периодической системы о порядковом номере химического элемента.	1
	10.3.1.2. Распознаёт положения, лежащие в основе построения периодической системы, о заполнении электронами энергетических состояний (принцип Паули, принцип минимума потенциальной энергии).	
	10.3.2.1. Определяет заполнение электронных оболочек, распределение электронов по подоболочкам в атомах.	1
	10.3.2.2. Определяет максимальное число электронов в оболочке, задаваемой значением главного числа $n$ .	
10.4. Линейчатые спектры атомов в квантовой теории.	10.4.1.1. Определяет частоты (длины волн) спектральных линий, используя условие разрешённых переходов (правила отбора) в спектрах атомов.	1
	10.4.1.2. Определяет расщепление спектральных линий, испускаемых атомами, помещёнными в однородное магнитное поле (эффект Зеемана).	
10.5. Рентгеновское излучение.	10.5.1.1. Определяет природу рентгеновского излучения.	1
	10.5.1.2. Классифицирует характеристическое и тормозное рентгеновское излучения и их спектры.	
10.6. Явление люминесценции.	10.6.1.1. Объясняет люминесценцию как вид излучения, избыточный над тепловым.	1
	10.6.1.2. Классифицирует виды люминесценции: электролюминесценцию, хемилюминесценцию, фотолюминесценцию.	
10.7. Отрицательное поглощение и оптические квантовые генераторы (ОКГ).	10.7.1.1. Определяет явление индуцированного излучения, лежащего в основе оптических квантовых генераторов (инверсное (обращённое) состояние системы).	1

Темы модуля 11. «Ядерная физика и физика элементарных частиц»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 11. «Ядерная физика и физика элементарных частиц»	Количество заданий в тесте
11.1. Свойства и строение атомных ядер.	11.1.1.1. Определяет состав ядра и его характеристики. 11.1.1.2. Определяет энергию связи нуклонов в ядре, удельную энергию связи и дефект массы ядра.	1
11.2. Естественная радиоактивность.	11.2.1.1. Объясняет явление естественной радиоактивности. 11.2.1.2. Определяет характеристики радиоактивного распада, используя закон радиоактивного распада. 11.2.1.3. Характеризует $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ излучения. 11.2.2.2. Объясняет физические явления, лежащие в основе работы детекторов радиоактивного излучения.	1
11.3. Искусственные превращения ядер.	11.3.1.1. Объясняет явление искусственной радиоактивности, применяет закон радиоактивного распада. 11.3.2.1. Дает общую характеристику и распознает ядерные реакции, в том числе с выходом нейтронов.	1
11.4. Деление ядер.	11.4.1.1. Даёт общую характеристику ядерных превращений и производит расчёт выделяющейся энергии. 11.4.1.2. Классифицирует деление тяжелых ядер на осколки при облучении как быстрыми, так и медленными нейтронами, и цепную реакцию деления. 11.4.1.3. Определяет структурную схему ядерного реактора и назначение отдельных ее элементов, а также происходящие в нём процессы. Выделяет особый реактор на быстрых нейтронах, в котором осуществляется неуправляемая цепная реакция взрывного типа – атомная бомба.	1
11.5. Реакции синтеза ядер.	11.5.1.1. Распознает реакции синтеза ядер, протекающие при очень высоких температурах (плазменное состояние вещества), и при меньших температурах. 11.5.1.2. Объясняет протекание термоядерных реакций на Солнце и звездах. 11.5.2.1. Определяет возможности осуществления управляемой термоядерной реакции. 11.5.2.2. Анализирует известные решения проблемы удержания плазмы.	1
11.6. Краткая	11.6.1.1. Классифицирует элементарные частицы по отдельным группам.	

Темы модуля 11. «Ядерная физика и физика элементарных частиц»	Контролируемые элементы (индикаторы) модуля 11. «Ядерная физика и физика элементарных частиц»	Количество заданий в тесте
классификация и свойства элементарных частиц.	11.6.1.2. Перечисляет и характеризует свойства основных групп элементарных частиц (адроны, лептоны).	1
	11.6.1.3. Распознает античастицы, соответствующие частицам, имеющим электрический заряд, и которые электрически нейтральны.	
	11.6.2.1. Объясняет взаимосвязь элементарных частиц на основе представления о полях для каждого типа частиц.	1
	11.6.2.2. Распознает объединение разнородных явлений в единой теории, описывающей электро-слабое взаимодействие (электромагнетизм и слабое взаимодействие) и сильное взаимодействие.	
11.7. Адроны. Кварковые модели.	11.7.1.1. Классифицирует фундаментальные частицы вещества (кварки и лептоны) на современном уровне знаний, а также частицы (калибровочные бозоны), переносящие взаимодействие между фундаментальными частицами.	1
	11.7.1.2. Классифицирует основные положения модели кварков	
	11.7.1.3. Перечисляет необычные свойства кварков.	
<b>Всего заданий в тесте РТ6:</b>		<b>25</b>

## Лист согласования документа 'Служебная записка № 26991 от 16.12.2020'

Краткое содержание : Спецификация предметного теста по «Физике»

Проректор по образовательной деятельности (УОД)	согласен		16.12.2020 19:34	Соловьев М. А.
Директор (ШБИП)	согласен		16.12.2020 17:55	Чайковский Д. В.
Начальник отдела (УМО)	согласен (с замечаниями)	Замечания : указать связь с компетенциями	15.12.2020 11:40	Александрова М. А.
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры (ОЕН)	согласен		10.12.2020 13:29	Шаманин И. В.
Директор (ЦОКО)	согласен		10.12.2020 12:42	Рябчикова Е. П.
Ведущий эксперт (ЦОКО)	согласен		10.12.2020 10:20	Медведева О. И.