

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова
«29» июня 2017 г.

ПРОГРАММА

Государственной итоговой аттестации

по направлению подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

направленность (профиль)

Математика и физика

квалификация бакалавр

Рязань, 2017

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью Государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися ОПОП ВО, реализуемой в Рязанском государственном университете имени С.А. Есенина, требованиям ФГОС ВО.

Программа ГИА разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», Приказом Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»; «Порядком проведения государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ», утвержденным приказом РГУ имени С.А. Есенина от 07.04.2016 № 43-од, а также иными локальными нормативными актами РГУ имени С.А. Есенина.

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

1.1. ГИА по направлению подготовки **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)** направленность (профиль) **Математика и физика** включает:

- государственный экзамен
- государственный экзамен
- защиту выпускной квалификационной работы.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

1.2. Виды профессиональной деятельности выпускника и соответствующие им задачи профессиональной деятельности:

1.2.1. Виды профессиональной деятельности выпускника.

Основной профессиональной образовательной программой предусматривается подготовка выпускника к следующим видам профессиональной деятельности:

- а) научно-исследовательская
- б) педагогическая

1.2.2. Задачи профессиональной деятельности:

в области научно-исследовательской деятельности:

постановка и решение исследовательских задач в области науки и образования;

использование в профессиональной деятельности методов научного исследования.

в области педагогической деятельности:

изучение возможностей, потребностей, достижений обучающихся в области образования;

обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметных областей;

организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями, детскими коллективами и родителями (законными представителями), участие в самоуправлении и управлении школьным коллективом для решения задач профессиональной деятельности;

формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий;

обеспечение охраны жизни и здоровья обучающихся во время образовательного процесса.

1.3. Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы

1.3.1. Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

способностью использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);

способностью работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия (ОК-5);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-6);

способностью использовать базовые правовые знания в различных сферах деятельности (ОК-7);

готовностью поддерживать уровень физической подготовки, обеспечивающий полноценную деятельность (ОК-8);

способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

1.3.2. Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2);

готовностью к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса (ОПК-3);

готовностью к профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования (ОПК-4);

владением основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);

готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся (ОПК-6).

1.3.3. Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями, включая установленные университетом

педагогическая деятельность:

готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);

способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2);

способностью решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития, обучающихся в учебной и внеучебной деятельности (ПК-3);

способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4);

способностью осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся (ПК-5);

готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса (ПК-6);

способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности (ПК-7);

научно-исследовательская деятельность:

готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11);

способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью

обучающихся (ПК-12).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **профессиональными вузовскими компетенциями (ПВК):**

владеет основными понятиями классических разделов математики, математической терминологией, методами математических рассуждений, способами решения типовых задач (ПВК 1);

способностью проводить логические рассуждения, аргументировано обосновывать утверждения и корректно представлять математические знания в устной форме (ПВК 2);

знает концептуальные и теоретические основы физики, владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике (ПВК 3);

готовностью использовать информационные технологии в различных сферах деятельности (ПВК 4);

способностью понимать логику развития школьного курса физики (ПВК5);

способностью понимать значение экспериментального метода физической науки и владеет навыками постановки учебного физического эксперимента (ПВК6);

способностью использовать современные информационные технологии для создания образовательной среды и оценки знаний учащихся (ПВК 7);

2. МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» относится к базовой части ОПОП программы бакалавриата по направлению подготовки **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)** направленность (профиль) **Математика и физика.**

Трудоемкость блока «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с требованиями ФГОС ВО – 6 з.е.

В структуру блока «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы (далее ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственных экзаменов (далее ГЭ).

3. ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭКЗАМЕНЫ

Трудоемкость подготовки к сдаче и сдача каждого государственного экзамена –2 з.е.

3.1. В рамках подготовки к ГЭ и его сдачи проверяется уровень сформированности у выпускника следующих компетенций:

Компетенции обучающихся, проверяемые в ходе проведения государственного междисциплинарного экзамена *по физике и методике обучения физике*

Код	Содержание
Регламентированные ФГОС ВО	
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОК-6	способностью к самоорганизации и самообразованию
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
ПК-2	способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики
ПК-4	способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов
ПК-6	готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса
ПК-11	готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования
ПК-12	способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся
Профессиональные компетенции, регламентированные ОПОП ВО (ПВК)	
ПВК-3	знает концептуальные и теоретические основы физики, владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике
ПВК-5	способностью понимать логику развития школьного курса физики
ПВК-6	способностью понимать значение экспериментального метода физической науки и владеет навыками постановки учебного физического эксперимента

Таблица 1 б

Компетенции обучающихся, проверяемые в ходе проведения государственного междисциплинарного экзамена *по математике и методике обучения математике.*

Код	Содержание
Регламентированные ФГОС ВО	
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	Готовностью сознать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности.
ОПК-5	Владение основами профессиональной этики и речевой культуры
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
ПК-7	Способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности
Профессиональные компетенции, регламентированные ОПОП ВО (ПКВ)	
ПКВ-1	Владение основными понятиями классических разделов математики, математической терминологией, методами математических рассуждений, способами решения типовых задач
ПКВ-2	Способность проводить логические рассуждения, аргументировано обосновывать утверждения и корректно представлять математические знания в устной форме.

3.2. Вид ГЭ – междисциплинарный экзамен

Форма проведения ГЭ – *устная.*

Перечень разрешенных к использованию на ГЭ:

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Количество экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1.	Мякишев, Г. Я. Физика. 10 класс [Текст] : базовый уровень : учебник для общеобразовательных организаций / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой. – Москва : Просвещение, 2014. – 416 с. (есть и пред. изд.)	5	1
2.	Мякишев, Г. Я. Физика. 11 класс [Текст] : базовый уровень : учебник для общеобразовательных организаций / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н. А. Парфентьевой. – Москва : Просвещение, 2014. – 432 с. (есть и пред. изд.)	5	1

3.	Перышкин, А. В. Физика. 7 класс [Текст] : учебник для общеобразовательных учреждений / А. В. Перышкин. – 2-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2013. – 221 с. (есть и пред. изд.)	9	1
4.	Перышкин, А. В. Физика. 8 класс [Текст] : учебник / А. В. Перышкин. – 2-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2014. – 237 с. (есть и пред. изд.)	9	1
5.	Перышкин, А. В. Физика. 9 класс [Текст] : учебник / А. В. Перышкин, Е.М. Гутник. – 2-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2014. – 319 с. (есть и пред. изд.)	9	1

Перечень основных учебных дисциплин ОПОП ВО или их разделов, содержание и примерный перечень вопросов и заданий, выносимых для проверки на ГЭ (государственном междисциплинарном экзамене *по физике и методике обучения физике*):

Механика

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3
1	Кинематика материальной точки	<p>Представления Ньютона о свойствах пространства и времени. Системы отсчета в механике Ньютона, эталоны длины и времени. Относительность движения. Понятие материальной точки. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения; тангенциальная и нормальная составляющие ускорения. Закон движения, траектория движения и пройденный путь. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.</p> <p>Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Связь колебательного и вращательного движений, векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.</p>
2	Динамика материальной точки	<p>Понятие о силе. Принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Масса и ее измерение, аддитивность массы. Импульс. Принцип относительности Галилео. Третий закон Ньютона. Границы применимости механики Ньютона.</p> <p>Работы силы, мощность, кинетическая энергия. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Сохранение полной энергии точки в поле потенциальной силы.</p>
3	Движение при наличии трения.	Силы трения. Законы сухого трения. Трение покоя и трение скольжения. Трение качения. Значение сил трения в природе и технике.
4	Упругие силы	Упругие силы. Виды упругих деформаций. предел упругости. Закон Гука для различных деформаций: одностороннее растяжение (сжатие), сдвиг, всестороннее сжатие. Модули упругости, коэффициент Пуассона. Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Плотность энергии.
5	Механика жидкостей и газов	<p>Давление в жидкостях и газах. Распределение давления в покоящихся жидкостях и газах. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Условия плавания тел. Идеальная жидкость. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли и его следствия.</p> <p>Движение вязкой жидкости. Жидкое трение. Ламинарное и турбулентное течение, число Рейнольдса. Движение тел в жидкости. Сила сопротивления. Выведите формулу Стокса. Сила лобового сопротивления. Опишите подъемную силу крыла самолета.</p>
6	Движение в неинерциальных системах отсчета.	Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Сила инерции в прямолинейно движущейся НИСО. Равномерно вращающаяся НИСО. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле. Маятник Фуко.
7	Всемирное тяготение	Движение планет. Законы Кеплера. Закон тяготения Ньютона, постоянная тяготения. Тяжелая и инертная массы. Эйнштейновский принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения. Понятие о поле тяготения. Первая и вторая космические скорости.

8	Колебания и волны.	<p>Движение под действием упругих и квазиупругих сил. Уравнение движения простейших механических колебательных систем без трения: пружинный, математический, физический крутильный маятники. Собственная частота колебаний. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела.</p> <p>Уравнение движения колебательных систем с жидким трением. Затухающие колебания. Частота колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, их связь с параметрами колебательной системы.</p> <p>Вынужденные колебания. Резонанс.</p>
---	-----------------------	--

Вопросы к экзамену

№	Содержание оценочного средства
1	<p>Предмет механики. Дайте краткий исторический обзор развития механики. Дайте определение понятию относительность движения. Системы отсчета в механике Ньютона. Эталоны длины и времени.</p> <p>Понятие материальной точки. Радиус-вектор. Векторы перемещения и скорости. Закон движения, траектория движения и пройденный путь. Сформулируйте эти понятия. Вектор ускорения, тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.</p>
2	<p>Сформулируйте понятие о силе. Опишите принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия.</p> <p>Инерциальные системы отсчета. Сформулируйте первый закон Ньютона. Сформулируйте второй закон Ньютона. Масса и ее измерение, аддитивность массы. Импульс. Сформулируйте третий закон Ньютона. Границы применимости механики Ньютона.</p>
3	<p>Дайте определения колебательному движению и приведите его характеристики. Гармонические колебания и его характеристики: амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость и ускорение при гармоническом колебательном движении. Связь колебательного и вращательного движений, векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Опишите этот процесс</p> <p>Сформулируйте определения понятия биения.</p>
4	<p>Замкнутая система. Импульс, момент импульса, кинетическая энергия системы материальных точек. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Докажите связь силы с потенциальной энергией.</p> <p>Сохранение полной энергии материальной точки в поле потенциальной силы.</p>
5	<p>Силы трения. Сформулируйте законы сухого трения, трение покоя и трение скольжения, трение качения. Значение сил трения в природе и технике.</p>
6	<p>Упругие свойства твердых тел. Дайте классификацию видам упругих деформаций. Предел упругости.</p> <p>Сформулируйте закон Гука при различных деформациях: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг. Модули упругости, коэффициент Пуассона. Дайте определение потенциальной энергии упруго деформированного тела. Плотность энергии.</p>
7	<p>Опишите давление в жидкостях и газах. Охарактеризуйте распределение давления в покоящихся жидкостях и газах. Сформулируйте закон Паскаля. Сила Архимеда. Условия плавания тел. Приведите примеры плавания судов воспользовавшись интернетом</p> <p>Дайте определение идеальной жидкости. Выведите уравнение неразрывности струи, уравнение Бернулли.</p>
8	<p>Движение вязкой жидкости. Жидкое трение. Ламинарное и турбулентное течение, число Рейнольдса. Движение тел в жидкости. Сила сопротивления. Выведите формулу</p>

	Стокса. Сила лобового сопротивления. Опишите подъемную силу крыла самолета.
9	Закон тяготения Ньютона, постоянная тяготения. Охарактеризуйте тяжелую и инертную массы. Опишите Эйнштейновский принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения. Понятие о поле тяготения. Первая и вторая космические скорости.
10	Дайте характеристику движению под действием упругих и квазиупругих сил. Выведите уравнения движения простейших механических колебательных систем без трения: пружинный, математический, физический крутильный маятники. Собственная частота колебаний. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела.

Молекулярная физика и термодинамика

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3
1	Основы молекулярно-кинетической теории газов	Предмет молекулярной физики. Термодинамический и статистический подходы к изучению макроскопических систем. Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Броуновское движение. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Давление газа. Идеальный газ. Основное уравнение кинетической теории газов. Молекулярно-кинетическое истолкование давления. Абсолютная температура. Постоянная Больцмана Молекулярно-кинетическое истолкование температуры. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Газовые законы. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность. Теплопроводность и внутреннее трение при низком давлении.
2	Основы термодинамики	Термодинамическая система. Параметры состояния. Термодинамическое равновесие. Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия. Взаимодействие термодинамических систем. Работа и теплота как формы обмена энергией между системами. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Вывод уравнение адиабаты. Понятие о политропических процессах. Второе начало термодинамики. Неосуществимость вечных двигателей второго рода. Тепловые машины. Цикл Карно. Теоремы Карно. Реальные циклы.

Вопросы к экзамену

№	Содержание оценочного средства
1	Предмет молекулярной физики. Опишите термодинамический и статистический подходы к изучению макроскопических систем. Приведите экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Броуновское движение Охарактеризуйте основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Давление газа. Идеальный газ. Выведите основное уравнение кинетической теории газов. Молекулярно-кинетическое истолкование давления.
2	Дайте определение абсолютной температуре. В чем смысл постоянной Больцмана? Молекулярно-кинетическое истолкование температуры. Выведите уравнение Клапейрона-Менделеева. Сформулируйте основные газовые законы. Выведите барометрическую формулу.
3	Опишите явление переноса в газах. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность. Теплопроводность и внутреннее трение при низком давлении. Дайте определение термодинамической системе. Параметры состояния. Термодинамическое равновесие.

	Квазистатистические процессы. Обратимые и необратимые процессы.
4	Внутренняя энергия. Охарактеризуйте взаимодействие термодинамических систем. Опишите работу и теплоту как формы обмена энергией между системами. Первое начало термодинамики. Приведите примеры применения первого начала термодинамики к изопроцессам. Выведите уравнение адиабаты.
5	Сформулируйте понятие о политропических процессах. Сформулируйте второе начало термодинамики. Докажите неосуществимость вечных двигателей второго рода. Тепловые машины. Дайте характеристику Цикл Карно. Сформулируйте теорему Карно. Реальные циклы. Приведите примеры.

Электричество и магнетизм

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3
1	Электрическое поле в вакууме	Электростатика. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Экспериментальное определение заряда электрона. Поток вектора напряженности. Вектор электрического смещения. Поток вектора электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса.
2	Постоянный ток	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа
3	Магнитное поле в веществе	Гипотеза Ампера. Механизмы намагничивания. Молекулярные токи. Напряженность магнитного поля. Граничные условия для векторов магнитного поля. Диамагнетики и парамагнетики. Природа диамагнетизма, ларморова прецессия. Зависимость парамагнитной восприимчивости от температуры. Закон Кюри. Ферромагнетизм. Петля гистерезиса. Зависимость ферромагнитных свойств от температуры. Доменная структура ферромагнетика. Антиферромагнетизм. Гиромагнитные эффекты. Понятие о магнитном резонансе.
4	Электромагнитная индукция	Индукция токов в движущихся проводниках. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Токи Фуко. Самоиндукция. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля контура с током. Плотность энергии магнитного поля. Индуктивность. Энергия магнетика во внешнем поле. Понятие о скин-эффекте.

Вопросы к экзамену

№	Содержание оценочного средства
1	Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Экспериментальное определение заряда электрона. Поток вектора напряженности. Вектор электрического смещения. Поток вектора электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса.
2	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа
3	Гипотеза Ампера. Механизмы намагничивания. Молекулярные токи. Напряженность магнитного поля. Граничные условия для векторов магнитного поля. Диамагнетики и парамагнетики. Зависимость парамагнитной восприимчивости от температуры.
4	Ферромагнетизм. Петля гистерезиса. Зависимость ферромагнитных свойств от температуры. Доменная структура ферромагнетика. Антиферромагнетизм.
5	ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Токи Фуко. Самоиндукция. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля контура с током. Плотность энергии магнитного поля. Индуктивность. Энергия магнетика во внешнем поле.

Оптика и квантовая физика

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3
1	Геометрическая оптика	<p>Законы оптики. Закон прямолинейного распространения света, закон независимости световых лучей, законы отражения и преломления света. Явление полного внутреннего отражения. Развитие представлений о свете. Принцип Гюйгенса. Принцип Ферма и его иллюстрация на примере явления отражения и преломления. Скорость света. Измерения Брэдли. Опыт Физо. Световой поток. Вектор Пойтинга. Кривая видности. Сила света. Освещённость. Светимость. Яркость.</p> <p>Толстая линза. Кординальные плоскости. Матрица преобразования на сферической поверхности. Оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Формула для сферического зеркала. Формула тонкой линзы. Оптическая сила тонкой линзы.</p> <p>Аберрации оптических инструментов. Глаз и зрение. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба. Светосила объектива.</p>
2	Явление интерференции.	<p>Интерференция света. Оптическая разность хода и разность фаз. Условие максимумов и минимумов интерференционной картины. Ширина интерференционных полос при интерференции от двух щелевых когерентных источников. Понятие когерентности. Влияние размеров источника света. Пространственная когерентность. Спектральное разложение.</p>
3	Явление дифракции	<p>Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Зонная пластинка. Дифракция Френеля на круглом отверстии, на круглом экране. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Условия минимумов и максимумов. Угловая дисперсия. Разрешающая способность решетки. Формула Брэгга-Фульфа. Разрешающая сила объектива.</p>
4	Элементы квантовой механики	<p>Модели атомов Томсона и Резерфорда. Опыты Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.</p> <p>Квантование энергии, момента импульса и проекции момента импульса.</p> <p>Атом водорода в квантовой механике. Спин и магнитный момент электрона.</p>
5	Элементы физики атомного ядра.	<p>Заряд, размер, состав атомного ядра. Массовое и зарядовое число. Ядерные силы. Энергия связи и масса ядра. Спин ядра и его магнитный момент.</p> <p>Радиоактивность. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада, α и β-превращения, γ-излучение. Правила смещения.</p> <p>Ядерные реакции и их основные типы. Позитрон, нейтрон. Ядерные реакции под действием нейтронов. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления.</p>

Вопросы к экзамену

№	Содержание оценочного средства
1	<p>Закон прямолинейного распространения света, закон независимости световых лучей. Законы отражения и преломления света. Принцип Гюйгенса. Принцип Ферма. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Преломление света в призме. Охарактеризовать и обосновать законы. Скорость света. Измерения Брэдли. Опыт Физо. Линзы. Сделать вывод формулы тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Охарактеризуйте: «Глаз» как оптическую систему и оптические инструменты (лупа, микроскоп). Аберрации оптических инструментов.</p>
2	<p>Явление интерференции, когерентность. Опыт Юнга. Оптическая разность хода и разность фаз. Условие максимумов и минимумов интерференционной картины. Понятие когерентности. Влияние размеров источника света. Проанализируйте от каких параметров зависит ширина интерференционных полос от двух щелевых когерентных источников.</p>
3	<p>Явление дифракции. Охарактеризуйте принцип Гюйгенса-Френеля и дифракцию Френеля. Охарактеризуйте зоны Френеля, дифракцию на щели и круглом экране. Разрешающая сила объектива. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Охарактеризуйте условия максимума и минимума для дифракционной решетки. Разрешающая способность и дисперсия решетки. Условия минимумов и максимумов. Угловая дисперсия. Формула Брэгга-Фульфа.</p>
4	<p>Модели атомов Томсона и Резерфорда. Опыты Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.</p>
5	<p>Заряд, размер, состав атомного ядра. Массовое и зарядовое число. Ядерные силы. Энергия связи и масса ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Радиоактивность. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада, α и β-превращения, γ-излучение. Правила смещения. Ядерные реакции и их основные типы. Позитрон, нейтрон. Ядерные реакции под действием нейтронов. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления.</p>

Список рекомендованной литературы

№ п/п	Наименование	Количество экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4
1.	Айзензон, А. Е. Физика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. Е. Айзензон. – М. : Юрайт, 2016. – 335 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/95CFBE76-2F26-4463-9E2C-5FAEC36FE6E7 (дата обращения: 20.04.2017).	ЭБС	
2.	Алтунин, К. К. Классическая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. К. Алтунин. - М. : «Директ-Медиа», 2014. - 87 с. – Режим доступа: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240550 (дата обращения: 23.12.2016)	ЭБС	
3.	Бондарев, Б. В. Курс общей физики. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. – 2-е изд. – М. : Юрайт, 2016. – 441 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/0C4A992F-453D-4DD4-9500-95381E50BAC3 (дата обращения: 20.04.2017).	ЭБС	
4.	Варданян, В. А. Физические основы оптики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Варданян.- Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 235 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. – Режим доступа: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=431527 (дата обращения: 24.12.2016).	ЭБС	
5.	Заманова, Г. И. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. И. Заманова, Р. Р. Шафеев. - М. : «Берлин : Директ-Медиа», 2015. - 52 с.- URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272315 (дата обращения: 23.12.2016)	ЭБС	
6.	Кравченко, Н. Ю. Физика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. Ю. Кравченко. – М.: Юрайт, 2017. – 300 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/7119213A-25AB-4E9D-955A-333992BB40A6 (дата обращения: 20.04.2017).	ЭБС	
7.	Красин, В. П. Введение в общую физику [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Красин, А. Ю. Музыка. - М. : Директ-Медиа, 2014. - Т. 1. - 452 с. – Режим доступа: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236210 (дата обращения: 24.12.2016).	ЭБС	
8.	Кудасова, С. В. Курс лекций по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / С. В. Кудасова, М. В. Солодихина. - М. ; «Берлин : Директ-Медиа», 2016. - Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. - 174 с. - Режим доступа: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436995 (дата обращения: 23.12.2016).	ЭБС	
9.	Кузьменко, Т. А. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика и постоянный ток [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Кузьменко, Г. И. Котов, М. А. Трубицына. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2010. - 101 с. – Режим доступа: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141677 (дата обращения: 23.12.2016).	ЭБС	

Методика обучения физике

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3
1	Общие вопросы МОФ	<p>Методика преподавания физики как наука, ее предмет и основные задачи исследования. Связь методики преподавания физики с другими науками и ее место в системе педагогических наук.</p> <p>Методы научного исследования, применяемые в методике преподавания физики.</p> <p>История становления и развития методики преподавания физики как науки.</p> <p>Методика преподавания физик как учебный предмет в педагогическом вузе. Задачи методики преподавания как учебной дисциплины. Содержание и построение курса, методы учебной работы, основные методические пособия.</p> <p>Методы обучения физике в средней общеобразовательной школе. Обзор методов обучения, их классификация. Методы устного обучения: рассказ, объяснение, беседа, лекция.</p> <p>Проблема повышения познавательной активности учащихся. Проблемное обучение физике.</p> <p>Демонстрационный эксперимент по физике как метод обучения, его значение и место в учебном процессе, основные методические требования к нему.</p> <p>Лабораторные работы по физике как метод обучения. Виды лабораторных работ: фронтальные лабораторные работы, физический практикум, домашние наблюдения и опыты. Методика проведения каждого из этих видов. Обработка результатов эксперимента в школьном курсе физики.</p> <p>Рисунки и чертежи на классной доске, их значение и место в преподавании, методические требования к ним.</p> <p>Методика применения плакатов, таблиц и экранных пособий при обучении физике, их значение и место в учебном процессе.</p> <p>Решение задач по физике как метод обучения. Значение решения задач, их место в учебном процессе. Классификация задач по физике. Методика решения задач по физике задач различных типов.</p> <p>Самостоятельная работа учащихся по физике как метод обучения. Значение и виды самостоятельной работы. Методика руководства самостоятельной работой учащихся.</p> <p>Методы проверки и учета знаний, умений и навыков учащихся по физике. Место каждого метода проверки знаний в учебном процессе и методика их проведения.</p> <p>Формы организации учебных занятий по физике и планирование работы учителем. Виды организационных форм учебных занятий по физике, их краткая характеристика. Виды уроков по физике и их структура.</p> <p>Планирование учебной работы учителя: календарное, тематическое и поурочное.</p>
2	Частная методика МОФ	<p>Анализ и методика изучения темы курса физики 7 класса «Первоначальные сведения о строении вещества».</p> <p>Анализ и методика изучения темы курса физики 7 класса «Взаимодействие тел» и «Давление твердых тел, жидкостей и газов».</p> <p>Анализ и методика изучения темы курса физики 8 класса «Тепловые явления», «Электрические явления» и «Световые явления»</p> <p>Основные вопросы преподавания физики в 9 классе. Научно-методический анализ раздела «Механика» в школьном курсе физики.</p> <p>Методика введения понятий о материальной точке, траектории, системе отсчета, векторе перемещения, скорости и ускорении.</p> <p>Раскрытие вопроса об относительности механического движения.</p> <p>Научно-методический анализ темы «Основы динамики». Законы движения Ньютона. Методика введения понятий гравитационных сил, силы тяжести, упругости, веса тела и силы трения.</p> <p>Научно-методический анализ и методика формирования понятий работы</p>

		<p>и энергии. Методика введения в школе законов сохранения в механике.</p> <p>Методический анализ темы «Механические колебания и волны», методика изучения в общеобразовательной школе свободных колебаний груза на пружине и математического маятника. Методика изучения в 9 классе механических и звуковых волн.</p> <p>Основные вопросы методики изложения молекулярной физики и термодинамики в курсе физики 10 класса. Научно-методический анализ содержания и структуры раздела «Молекулярная физика».</p> <p>Содержание и методика изучения в школе законов идеального газа.</p> <p>Содержание и методика изучения в средней школе свойств паров и твердых тел</p> <p>Анализ и методика изучения темы «Основы термодинамики».</p> <p>Основные вопросы методики преподавания раздела «Электродинамика» в курсе физики 10 класса. Научно-методический анализ содержания и структур раздела.</p> <p>Научно-методический анализ и методика формирования об электрическом заряде, электрическом поле. Методика введения понятий напряженности поля, потенциала, разности потенциалов, ЭДС и напряжения.</p> <p>Научно-методический анализ и методика преподавания темы «Магнитное поле».</p> <p>Методика изучения в школе природы электрического тока в металлах, вакууме, полупроводниках, электролитах и газах.</p> <p>Основные вопросы методики изложения курса физики в 11 классе.</p> <p>Анализ и методика изложения темы «Электромагнитная индукция».</p> <p>Методика изучения свободных электромагнитных колебаний, возникающих в колебательном контуре.</p> <p>Содержание и методика изучения вынужденных электрических колебаний в школьном курсе физик.</p> <p>Содержание и методика изучения в школе электромагнитных волн и принципа радиотелефонной связи</p> <p>Содержание и методика изложения волновых свойств света в курсе физики 11 класса.</p> <p>Анализ и методика изложения темы «Световые кванты»</p> <p>Содержание и методика изложения в курсе физики 11 класса вопросов физики атома и атомного ядра.</p>
3	Технологии обучения физике и эффективные подходы к реализации ФГОС ООО на уроках физики	<p>Личностно-ориентированные технологии в обучении</p> <p>Компьютерные технологии обучения в обучении</p> <p>Реализация ФГОС ООО</p> <p>Новая дидактика современного урока в условия введения ФГОС ООО</p> <p>Рабочая программа педагога</p> <p>Технологическая карта</p> <p>Портфолио ученика</p>

Вопросы к экзамену

№	*Содержание оценочного средства
1	<p>Теория и методика обучения физике как педагогическая наука: предмет, задачи и методы исследования; связь с другими науками.</p> <p>Проанализируйте документы регламентирующие образовательный процесс в средней общеобразовательной школе</p>
2	<p>Основные этапы истории становления и развития методики преподавания физики как науки. Физика как учебный предмет в системе основного общего образования. Цели, задачи и принципы преподавания физики в основной школе.</p>

3	Связь курса физики с математикой, химией, биологией, информатикой и другими учебными предметами. Формирование физических понятий. Проанализируйте деятельность учителя физики по формированию научного мировоззрения.
4	Кабинет физики основной школы. Паспорт кабинета физики Проанализируйте технические средства обучения, печатные, аудиовизуальные и компьютерные пособия, приборы и принадлежности общего назначения.
5	Демонстрационные приборы, лабораторные приборы, предусмотренные минимальными требованиями к оснащённости учебного процесса в основной школе. Обоснуйте методику применения демонстрационных приборов в учебном процессе.
6	Методика проведения фронтальных лабораторных работ. Дайте краткую характеристику методике проведения ФЛР. Лабораторные работы по физике как метод обучения. Виды лабораторных работ: фронтальные лабораторные работы, физический практикум, домашние наблюдения и опыты. Методика проведения каждого из этих видов.
7	Обучение учащихся решению физических задач. Проанализируйте подходы к решению задач различного типа. Алгоритмический метод решения физических задач (пример алгоритма по Механике <i>на выбор студента</i>)
8	Рисунки и чертежи на классной доске, их значение и место в преподавании, методические требования к ним. Методика применения плакатов, таблиц и экранных пособий при обучении физике, их значение и место в учебном процессе. Методика применения при обучении физики учебных кинофильмов, учебных передач по радио и телевидению.
9	Проанализируйте и охарактеризуйте дидактические и методические принципы отбора содержания физического образования основной школы. Проанализируйте и охарактеризуйте формы организации учебного процесса по физике. Планирование работы учителя. Виды планирования. Представьте структуру годового, тематического и календарного планирования на основе одного из УМК по физике для основной школы.
10	Проанализируйте способы обобщения и систематизация знаний учащихся по физике. Проверка достижения учащимися целей обучения.
11	Проанализируйте способы повышения познавательной активности школьников. Исследовательский метод обучения Развивающее обучение. Проблемное обучение. Эвристический метод обучения.
12	Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Методологические основы повышения качества образовательного процесса. Системно-деятельностный подход. Охарактеризуйте универсальные учебные действия УУД, их функции УУД, и виды (личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные, знаково-символические).
13	Охарактеризуйте структуру современного урока (стадии (фаза) урока). Технология урока, построенного в соответствии с ФГОС ООО. Активное целеполагание. Категории и типы обобщенных учебных целей. Охарактеризуйте приемы активного целеполагания. Охарактеризуйте основной этап урока и этап оценивания. Изменения в оценивании на современном уроке. Рефлексия.

14	Охарактеризуйте: предметные результаты обучающихся; метапредметные результаты обучающихся и личностные результаты обучающихся. Личностно-ориентированный подход в обучении. Проанализируйте структуру личностно-ориентированного образования
15	Охарактеризуйте технологию межпредметной интеграции курсов естественно-математического цикла. Охарактеризуйте технологию уровневой дифференциации. Охарактеризуйте технологию поиска информации для урока в сети Интернет. Охарактеризуйте компьютерные технологии обучения.

Методика обучения решению физических задач

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3
1	Задачи по физике и их классификация. Методика решения задач разного типа	Задачи по физике как составной элемент структуры физических знаний Методика решения качественных задач Методика решения экспериментальных задач Методика решения количественных задач Алгоритмический подход при обучении решению задач

Вопросы к экзамену

№	*Содержание оценочного средства
1	Понятия “задача” и “решение задач”. Классификация видов задач. Алгоритмический и эвристический методы решения задач. Виды алгоритмов решения задач по физике Методика формирования обобщенного умения решать задачи. Этапы обучения решать задачи по физике. Способы обучения решению задач, методы и способы решения задач. Критерии оценивания результативности процесса решения физических задач учащимися.
2	Развитие мышления учащихся в процессе решения задач. Использование задач в индивидуальном обучении. Задачи как метод получения и обобщения знаний. Использование задач для постановки проблем. Задачи как средство контроля знаний, умений и навыков учащихся.
3	Критерии отбора задач: <ul style="list-style-type: none"> • для домашней работы; • для работы в классе; Критерии отбора задач: <ul style="list-style-type: none"> • для самостоятельных и проверочных работ; • для контрольных работ по теме, главы, годовых

Современные технологии обучения физике

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3
1	Общая характеристика образовательных технологий	Причины создания новых педагогических технологий. Метод, методика, технология; технологический подход и специфика его реализации в сфере образования; отличительные признаки образовательных технологий; выбор и проектирование новых образовательных технологий.

2	Современные технологии обучения физике	Технологии реализации системно-деятельностного и компетентностного подходов как основа внедрения ФГОС. Технология модульного обучения. Здоровьесберегающие технологии Организация проектной и исследовательской деятельности Технология проблемного обучения физике Технология контекстного обучения: «кейс-стади», деловая игра, компетентностно ориентированные задания Информационные технологии в образовании. Технология веб-квест.
3	Организация внеурочной деятельности по физике	<u>Факультативные занятия по физике</u> Значение факультативных занятий и курсов по физике. Содержание факультативных курсов. Методы, формы и средства обучения и воспитания на факультативных занятиях <u>Элективные курсы по физике</u> Значение элективных курсов по физике. Виды элективных курсов и их структура. Методы, формы и средства обучения на занятиях элективного курса. <u>Внеклассная работа по физике</u> Виды и формы внеклассной работы по физике. Кружки по физике и технике. Массовые мероприятия по физике и технике. Олимпиады по физике.

Вопросы к экзамену

№	*Содержание оценочного средства
1.	Учебная дискуссия. Ее основные формы. Организация дискуссии. Предложите форму проведения и примерный сценарий дискуссии на тему «Использование ядерной энергии».
2.	Проблемное обучение. Его достоинства и недостатки. Разработайте проблемный метод проведения демонстрации явления фотоэффекта. Разработайте проблемную ситуацию и предложите способы ее оценивания на уроке при изучении темы «Конвекция».
3.	Разработайте граф решения следующей задачи: «Воздушный шар массой M опускается с постоянной скоростью. Какое количество балласта массой m нужно сбросить, чтобы шар поднимался с той же скоростью? Подъемная сила воздушного шара Q известна».
4.	Опорные конспекты. Методика их использования в учебном процессе по физике.
5.	Здоровьесберегающие технологии. Информационно-коммуникационные технологии в обучении физике. Технология веб-квест. Интерактивные методы обучения. Кейс-метод
6.	Организация внеурочной деятельности по физике. Охарактеризуйте систему организации элективных курсов по физике. Объясните процесс планирования, организации и контроля результатов обучения в данном типе внеурочной деятельности
7.	Охарактеризуйте систему организации кружков по физике и технике. Объясните процесс планирования, организации и контроля результатов обучения в данном типе внеурочной деятельности

Практические задания междисциплинарного характера

1	Продемонстрировать объяснение учащимся хода решения задач по теме «Кинематика»
2	Продемонстрировать объяснение учащимся хода решения задач по теме «Динамика»
3	Продемонстрировать объяснение учащимся хода решения задач по теме «Законы сохранения»
4	Продемонстрировать объяснение учащимся хода решения задач по теме «Механические колебания и волны»

5	Продемонстрировать объяснение учащимся хода решения задач по теме «Основные положения МКТ и Газовые законы»
6	Продемонстрировать объяснение учащимся хода решения задач по теме «Термодинамика»
7	Продемонстрировать объяснение учащимся хода решения задач по теме «Уравнение теплового баланса»
8	Продемонстрировать объяснение учащимся хода решения задач по теме «Упругие свойства твердых тел.»
9	Продемонстрировать объяснение учащимся хода решения задач по теме «Электростатика»
10	Продемонстрировать объяснение учащимся хода решения задач по теме «Законы постоянного тока»
11	Представьте краткий анализ методики изложения темы «Агрегатные состояния вещества» в курсе физики основной школы
12	Представьте краткий анализ методики изложения темы «Закон Архимеда. Условие плавания тел» в курсе физики основной школы
13	Представьте краткий анализ методики изложения темы «Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования. Кипение.» в курсе физики основной школы
14	Представьте краткий анализ методики изложения темы «Световые явления» в курсе физики основной школы
15	Представьте краткий анализ методики изложения темы «Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов.» в курсе физики основной школы
16	Представьте краткий анализ методики изложения темы «Конденсаторы» в курсе физики старшей школы
17	Представьте краткий анализ методики изложения темы «Последовательное и параллельное соединение проводников» в курсе физики старшей школы
18	Представьте краткий анализ методики изложения темы «Ядерные реакции» в курсе физики старшей школы
19	Представьте краткий анализ методики изложения темы «Тепловые двигатели» в курсе физики старшей школы
20	Представьте краткий анализ методики изложения темы «Квантовая физика» в курсе физики старшей школы
21	Представьте краткий анализ методики изложения темы «Теории Бора» в курсе физики старшей школы
22	Представьте краткий анализ методики изложения тем: Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение.
23	Представьте краткий анализ методики изложения тем: Закон сохранения импульса и механической энергии. Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.

24	Представьте краткий анализ методики изложения тем: Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи.
25	Представьте краткий анализ методики изложения тем: Электрический ток в металлах, жидкостях, газах и вакууме.

Список рекомендованной литературы

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Количество экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4
1.	Бражников, М.А. Становление методики обучения физике в России как педагогической науки и практики : монография / М.А. Бражников, Н.С. Пурешева. - М. : Прометей, 2015. - 505 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9906550-7-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437292	ЭБС	1
2.	Волова, С. М. Практикум по решению физических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Волова. – Архангельск : ИПЦ САФУ, 2014. – 110 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436525 (дата обращения: 12.10.2016)	ЭБС	
3.	Ларченкова, Л.А. Десять интерактивных лекций по методике обучения физике : учебное пособие / Л.А. Ларченкова ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - СПб. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. - 192 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-8064-1785-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428326	ЭБС	
4.	Современные образовательные технологии [Электронный ресурс] : [учебное пособие] / под ред. Н. В. Бордовской. – 3-е изд., стер. – Москва : КноРус, 2016. —432 с. – Режим доступа: https://www.book.ru/book/918674/view (дата обращения: 01.12.2016).	ЭБС	
5.	Скоробогатов, А.В. Нормативно-правовое обеспечение образования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Скоробогатов, Н. Р. Борисова ; Институт экономики, управления и права (г. Казань). – Казань : Познание, 2014. – 288 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257983	ЭБС	
6.	Околелов, О.П. Справочник по инновационным теориям и методам обучения, воспитания и развития личности: настольная книга педагога [Электронный ресурс] : справочник / О.П. Околелов. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. –272 с URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278853	ЭБС	
7.	Теория и методика обучения физике в школе: общие вопросы [Текст] : учеб. пособие для студентов высш. пед. заведений /под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурешевой. – М.: Академия, 2000. – 368 с.	10	1
8.	Теория и методика обучения физике в школе: частные вопросы [Текст] : учеб. пособие для студентов высш. пед. заведений /под ред. С.Е. Каменецкого. – М.: Академия, 2000. – 384 с.	10	1
9.	Усольцев, А. П. Идеальный урок [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Усольцев. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 293 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272959 (дата обращения: 15.10.2016).	ЭБС	

10.	Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс] : приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897 // КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110255/ , свободный (дата обращения: 15.10.2016)		
-----	--	--	--

Перечень основных учебных дисциплин ОПОП ВО или их разделов, содержание и примерный перечень вопросов и заданий, выносимых для проверки на ГЭ (государственном междисциплинарном экзамене *по математике и методике обучения математике*):

Алгебра

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	Основные алгебраические структуры	Отображения и их свойства. Бинарные операции и их виды. Группы, кольца, поля и их основные свойства
	Поле комплексных чисел	Понятие и основные свойства комплексных чисел, действия с комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел и действий над ними
	Основы теории векторных пространств	Векторное пространство, линейная зависимость векторов. Базис и ранг конечной системы векторов. Ранг матрицы.
	Системы линейных уравнений	Основные понятия, связанные с системами линейных уравнений. Критерий совместности системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
	Матрицы и определители	Основные операции над матрицами. Обратная матрица. Запись и решение системы линейных уравнений в матричной форме. Теория определителей. Правило Крамера
	Векторные пространства	Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора относительно данного базиса. Связь между координатами вектора в различных базисах. Изоморфизм векторных пространств. Линейные многообразия
	Линейные операторы	Понятие и простейшие свойства линейных операторов. Матрица линейного оператора относительно данного базиса. Связь между матрицами линейных операторов относительно различных базисов. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы к диагональному виду.

	Группы	Подгруппа. Смежные классы, теорема Лагранжа. Фактор-группа. Изоморфизмы групп. Гомоморфизмы групп. Теорема о гомоморфизмах. Группы преобразований, теорема Кэли.
	Основные понятия теории многочленов. Теория делимости в кольце многочленов над полем	Понятие кольца многочленов от одной переменной. Корень многочлена. Теорема Безу и схема Горнера. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Теорема о делении с остатком для многочленов над полем. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Неприводимые многочлены, разложение многочлена над полем в произведение неприводимых множителей и его единственность. Каноническое разложение многочлена над полем
	Многочлены над числовыми полями	Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Каноническое разложение многочлена над полем комплексных чисел. Формулы Виета. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Каноническое разложение многочлена над полем действительных чисел. Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами. Признак неприводимости многочлена над полем рациональных чисел (критерий Эйзенштейна)

Вопросы к экзамену

№	*Содержание оценочного средства
1	Поле комплексных чисел. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами, представленными в алгебраической и тригонометрической форме.
2	Обратная матрица. Необходимое условие обратимости матрицы. Критерий обратимости. Методы нахождения обратной матрицы.
3	Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.
4	Подгруппы. Смежные классы по подгруппе. Теорема Лагранжа.
5	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристический многочлен матрицы и линейного оператора.
6	Теорема Безу и корни многочлена. Схема Горнера.
7	Формальная производная многочлена и ее свойства. Кратные корни многочлена.
8	Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Неприводимые над полем действительных чисел многочлены. Каноническое разложение многочлена над полем действительных чисел.

Геометрия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
	Векторы.	Вектор. Операции над векторами: сложение и умножение на число. Линейная зависимость векторов и ее геометрический смысл. Базис системы векторов и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов.
	Метод координат на плоскости.	Системы координат: аффинная, прямоугольная декартова, полярная система координат на плоскости. Формулы преобразования координат. Различные виды уравнений прямой линии на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Метрические задачи на плоскости.
	Линии второго порядка.	Эллипс, гипербола, парабола их канонические уравнения и свойства. Пересечение линии второго порядка с прямой. Центры линий второго порядка. Асимптоты и сопряженные диаметры. Главные направления и главные диаметры. Оси симметрии. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
	Метод координат в пространстве. Прямая линия и плоскость.	Системы координат в пространстве. Уравнения фигур. Векторное и смешанное произведения векторов. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Метрические задачи.
	Поверхности второго порядка.	Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Метод сечений. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.

Вопросы к экзамену

№	*Содержание оценочного средства
1	Векторное пространство. Базис векторного пространства. Свойства координат вектора.
2	Различные виды уравнения прямой на плоскости.
3	Цилиндрические и конические поверхности.

4	Векторное произведение векторов и его применение.
5	Смешанное произведение векторов и его применение.
6	Мнимые точки плоскости. Общее уравнение линии второго порядка.
7	Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
8	Эллипс. Вывод его канонического уравнения. Основные свойства. Построение точек эллипса.

Математический анализ

раздела №	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
	Введение в математический анализ	Ограниченные и неограниченные числовые множества. Функции и их классификации. Последовательность, предел последовательности. Предел функции, непрерывность функции.
	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная и дифференциал. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков.
	Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функций с помощью производных. Неопределённый интеграл. Определённый интеграл Римана. Приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы.
	Ряды	Числовые ряды. Функциональные и степенные ряды.
	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	Частные производные, полный дифференциал, частные дифференциалы. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.
	Интегральное исчисление функций многих переменных	Двойной интеграл. Криволинейный интеграл 1-го рода. Криволинейный интеграл 2-го рода.

Вопросы к экзамену

№	*Содержание оценочного средства
1	Предельные точки множества, теорема 1 Больцано-Вейерштрасса.
2	Непрерывность функции в точке: различные определения и их эквивалентность. Свойства функций, непрерывных в точке.
3	Задачи, приводящие к понятию производной. Понятие производной в точке, ее геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к графику функции.
4	Вычисление неопределённого интеграла (метод подстановок, замены переменной; интегрирование по частям). Интегрирование дробно-рациональных функций.
5	Числовые ряды: сходимость и сумма числового ряда. Критерий Коши сходимости числовых рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда.
6	Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в ряд Тейлора.
7	Непрерывность функций многих переменных. Свойства непрерывных функций.
8	Понятие экстремума для функций многих переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума (для функций двух переменных)
9	Вычисление объёмов тел с помощью двойных интегралов. Приложения двойных интегралов к нахождению площади поверхности вращения.

Список рекомендованной литературы

№	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Количество экземпляров	
		В библиотеке	На кафедре
	Асланов, Р. М. Математический анализ: краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Р. М. Асланов, О. В. Ли, Т. Р. Мурадовия. - М. : Прометей, 2014. - 284 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. – Режим доступа: 12.10.2016)	ЭБС	
	Атанасян, С. Л. Геометрия 2. [Электронный ресурс] / С. Л. Атанасян, В. Г. Покровский, В. Г. Ушаков. - М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. - 547 с. - Режим доступа:	ЭБС	
	Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 1. Основы алгебры. - 273 с. - Режим доступа: 14.06.2016)	ЭБС	
	Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 3. Основные	ЭБС	

	структуры алгебры. - 272 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=62951 (дата обращения: 14.06.2016)		
	Дураков, Б. К. Краткий курс высшей алгебры [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. К. Дураков. - М. : Физматлит, 2006. - 230 с. - Режим доступа: обращения: 14.06.2016)	ЭБС	
	Винберг, Э. Б. Курс алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Э. Б. Винберг. - М. : МЦНМО, 2011. - 591 с. – Режим доступа: обращения: 14.06.2016)	ЭБС	
	Никольский, С. М. Курс математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Никольский. – М. : Физматлит, 2001. – 429 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2270 (дата обращения: 12.10.2016)	ЭБС	
	Попов, В. Л. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Л. Попов, Г. В. Сухоцкий. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 232 с. - (Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/5DE8BF32-7795-4199-9C4A-7DA0853CCAF2 (дата обращения: 24.04.2017)	ЭБС	
	Фаддеев, Д. К. Лекции по алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. К. Фаддеев. - СПб. : Лань, 2007. - 416 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=397 (дата обращения: 14.06.2016)	ЭБС	
	Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс] : учебник. В 3-ч т. Т. 3. – СПб. : Лань, 2009. – 657 с. – Режим доступа: (дата обращения: 12.10.2016)	ЭБС	

Методика обучения математике

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3
1	Математика как наука и учебный предмет в школе.	Методическая система обучения математике в школе, общая характеристика её основных компонентов. Цели и задачи обучения математике в школе.
2	Организация обучения математике как деятельности (деятельностный)	Процесс обучения и процесс познания; этапы процесса познания; проблема активизации учебно-познавательной деятельности в процессе обучения математике; необходимость мотивации познавательной деятельности школьников.

	подход к обучению).	
3	Организация стадии мотивации (проблемное обучение математике).	Сущность проблемного обучения; требования к проблемной ситуации; способы создания проблемных ситуаций; структура проблемного урока; уровни проблемного обучения.
4	Организация индуктивного (эвристического) этапа.	Индукция и ее применение в обучении математике; наблюдение и опыт – основа индукции; обучение через решение задач; применение в обучении сравнения, абстрагирования, обобщения; требования к применению индукции; аналогия и ее применение в обучении математике.
5	Организация дедуктивной стадии (стадии формализации).	Проблема обучения доказательству теорем; методика убеждения школьников в необходимости логического доказательства; обучение поиску доказательства (анализ и синтез как методы поиска доказательства); обучение построению доказательства (дедукция и ее применение в обучении математике).
6	Задачи в обучении математике.	Функции задач в обучении математике; задачи с дидактическими функциями и методика работы с ними; задачи с познавательными функциями и методика работы с ними; задачи с развивающими функциями и методика работы с ними; обучение общим методам решения математических задач; анализ и синтез в поиске решения задач; метод вспомогательных задач в обучении решению математических задач; ключевые задачи и их применение в обучении математике; задачи на составление уравнений.
7	Формирование математических понятий. Методика изучения аксиом.	Понятия, их роль, объем и содержание понятия, отношения между понятиями; определение понятия; формально-логическое определение понятия (определение через род и вид), правила определений, ошибки в определениях; другие виды определений и особенности работы с ними; методика введения определений; неопределяемые понятия и методика их введения.
8	Тождественные преобразования в школьном курсе математики	Различные трактовки понятия тождества в школьной математике; методика изучения тождественных преобразований; тождественные преобразования рациональных и иррациональных выражений.
9	Методика изучения уравнений (неравенств)	Понятие уравнения (неравенства с переменным) в школьном курсе математики; развитие теоретических основ их решения на различных этапах обучения; равносильность уравнений (неравенств) в школьном курсе.
10	Функции в школьном курсе математики	Различные трактовки понятия функции; общие методические принципы изучения конкретных функций формирование функционально-графических представлений учащихся. Методика изучения взаимно обратных функций. Методика изучения степенной функции. Методика изучения показательной и логарифмической функций Методика изучения тригонометрических функций.
11	Общие вопросы методики изучения систематического	Методика изучения векторов и координат на плоскости. Изучение геометрических преобразований: движения, подобия и гомотетии; подобие фигур. Методика изучения геометрических измерений.

	курса планиметрии.	
12	Общие вопросы методики изучения систематического курса стереометрии.	Общие вопросы методики изучения систематического курса стереометрии.

Вопросы к экзамену

№	*Содержание оценочного средства
1	Цели и задачи обучения математике в школе.
2	Применение в обучении сравнения, абстрагирования, обобщения.
3	Индукция и ее применение в обучении математике.
4	Неопределяемые понятия и методика их введения.
5	Процесс обучения и процесс познания.
6	Обучение построению доказательства (дедукция и ее применение в обучении математике).
7	Сущность проблемного обучения; требования к проблемной ситуации.
8	Обучение поиску доказательства (анализ и синтез как методы поиска доказательства).
9	Функции задач в обучении математике.
10	Задачи с дидактическими функциями и методика работы с ними.
11	Общая задача расширения числового множества и ее отражение в школьном курсе.
12	Общие методические принципы изучения числовых множеств.
13	Методика изучения тождественных преобразований.
14	Методика изучения взаимно обратных функций.
15	Общие методические принципы изучения конкретных функций; формирование функционально-графических представлений учащихся.
16	Методика обучения решению геометрических задач на доказательство.

17	Методика проведения первых уроков систематического курса геометрии.
18	Методика изучения сечений.
19	Проблема обучения доказательству теорем.
20	Изучение геометрических преобразований: движения, подобия и гомотетии.
21	Понятие уравнения с переменным в школьном курсе математики.

Современные тенденции в преподавании математики

раздела №	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
	Компетентностный подход в обучении математике	Компетентностный подход в обучении математике, сущность, задачи. Организация обучения математике с позиции реализации компетентностного подхода. Характеристика ключевых компетенций с позиции обучения математике. Характеристика направлений работы учителя математики по формированию у школьников ключевых компетенций. Характеристика некоторых средств, направленных на реализацию компетентностного подхода (исследовательская деятельность, метод проектов, коллективный способ обучения и др.).
	Модульно-рейтинговая технология обучения	Структура модульно-рейтинговой технологии обучения. Вводное повторение. Изучение нового материала. Тренинг-минимум. Обучающее повторение. Контроль коррекция. Пример блока уроков по теме. Пример урока семинара-практикума. Организация семинара-практикума. Рейтинг-контроль в системе обучения. Функции рейтинговой технологии обучения. Принципы и структурные элементы рейтинговой системы обучения. Рейтинговая система контроля. Применение системы рейтингового контроля в образовательной практике.

Вопросы к экзамену

№	*Содержание оценочного средства
1	Компетентностный подход в обучении математике, сущность, задачи.
2	Структура модульно-рейтинговой технологии обучения.
3	Новые образовательные стандарты для школы.

4	Функции рейтинговой технологии обучения.
---	--

Список рекомендованной литературы

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Количество экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4
1.	Горев, П. М. Уроки развивающей математики. 5–6 классы: задачи математического кружка [Электронный ресурс] / П. М. Горев, В. В. Утемов. – Киров : Изд-во МЦИТО, 2014. – 207 с. : ил. - Библиогр. в кн. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277316 (12.10.2016).	ЭБС	
2	Егупова, М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Егупова. – М. : АСМС, 2014. – 239 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275583 (дата обращения: 12.10.2016)	ЭБС	
3	<u>Малова, И. Е. , Горохова С. К. , Малинникова Н. А.</u> Теория и методика обучения математике в средней школе [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Е. Малова, С. К. <u>Горохова</u> , Н. А. <u>Малинникова</u> . –М.: <u>Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС</u> , 2009. – 448 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=56711 (дата обращения: 12.10.2016)	ЭБС	
4	Методика обучения математике в 2 ч. Ч. 1 : [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Н. С. Подходова [и др.] ; под ред. Н. С. Подходовой, В. И. Снегуровой. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 274 с. – (Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/3655D370-D680-4D7A-88EA-CE49E0C5F5A3 (дата обращения: 20.04.2017)	ЭБС	
5	Методика обучения математике в 2 ч. Ч. 2 [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Н. С. Подходова [и др.] ; под ред. Н. С. Подходовой, В. И. Снегуровой. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 299 с. – (Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/3B8A0630-8C30-4E7F-BAF8-F05DA88E9337 (дата обращения: 20.04.2017)	ЭБС	
6	Темербекова, А. А. Методика обучения математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Темербекова, И. В. Чугунова, Г. А. Байгонакова. – СПб. : Лань, 2015. – 511 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56173 (дата обращения 15.09.2016)	ЭБС	

7	Усольцев, А. П. Идеальный урок: [Электронный ресурс] : учебное пособие. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2014. –293 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=272959&sr=1 (дата обращения: 23.10.2016)	ЭБС	
---	--	-----	--

Практические задания междисциплинарного характера

1	Рациональные неравенства и способы их решения
2	Способы решения иррациональных уравнений
3	Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля
4	Решение уравнений в целых числах
5	Вписанные и описанные многоугольники
6	Арифметическая прогрессия
7	Геометрическая прогрессия
8	Метрические соотношения в треугольнике
9	Метрические соотношения в окружности
10	Площади плоских фигур
11	Задачи на сочетание различных планиметрических фигур
12	Вычисление расстояний и углов в стереометрии
13	Расстояния в стереометрии
14	Различные способы разложения многочленов на множители.
15	Методы решения рациональных уравнений.
16	Иррациональные неравенства.
17	Методы доказательства неравенств.
18	Свойства квадратного трехчлена. Простейшие задачи с параметрами.
19	Графический способ решения уравнений и неравенств с параметрами.
20	Комбинаторные задачи на вычисление вероятности.
21	Область определения. Равносильность и следствие. Потеря решений и приобретение посторонних решений.
22	Применение метода координат к решению задач по стереометрии.
23	Теорема о трех перпендикулярах
24	Скрещивающиеся прямые.
25	Сочетания, размещения, перестановки.

Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ

Государственный экзамен проводится в форме устного ответа на вопросы экзаменационного билета.

За отведенное для подготовки время студент должен сформулировать четкий ответ по каждому вопросу билета. Во время подготовки рекомендуется не записывать на лист ответа все содержание ответа, а составить развернутый план, которому необходимо следовать во время сдачи экзамена.

Отвечая на экзаменационные вопросы, необходимо придерживаться определенного плана ответа, который не позволит студенту уйти в сторону от содержания поставленных вопросов. При ответе на экзамене допускается многообразие мнений. Это означает, что студент вправе выбирать любую точку зрения по дискуссионной проблеме, но с условием достаточной аргументации своей позиции. Приветствуется, если студент не читает с листа, а свободно излагает материал, ориентируясь на заранее составленный план.

К выступлению выпускника на междисциплинарном государственном экзамене предъявляются следующие требования:

- ответ должен строго соответствовать объему вопросов билета;
- ответ должен полностью исчерпывать содержание вопросов билета;
- ответ должен соответствовать определенному плану, который рекомендуется огласить в начале выступления;
- выступление на государственном экзамене должно соответствовать нормам и правилам публичной речи, быть четким, обоснованным, логичным.

Студент должен быть готов и к дополнительным (уточняющим) вопросам, которые могут задать члены государственной экзаменационной комиссии.

Таким образом, в ответе на вопросы междисциплинарного экзамена по **физике и методике обучения физике** студент должен:

– показать знание ценностных основ профессиональной деятельности в сфере образования; сущности и структуры образовательных процессов; способов взаимодействия педагога с различными субъектами педагогического процесса; современных теорий и технологии обучения физике и воспитания; целей и содержания обучения физике в общеобразовательной школе в соответствии с ФГОС, принципов построения школьных программ и учебников и принципов обучения физике; методов, форм и средств обучения и контроля над результатами обучения физике в школе, форм организации процесса обучения предмету, соответствующих требованиям ФГОС; особенностей преподавания физики в различных возрастных группах учащихся и различных типах образовательных учреждений; содержания преподаваемого предмета; методики преподавания основных тем школьного курса физики.

– продемонстрировать умение проектировать образовательный процесс с использованием современных технологий, соответствующих

общим и специфическим закономерностям и особенностям возрастного и индивидуального развития личности; использовать методы психологической и педагогической диагностики для решения различных профессиональных задач; осуществлять педагогический процесс в различных возрастных группах и различных типах образовательных учреждений; использовать современные информационно-коммуникационные технологии для сбора, обработки и анализа информации; проектировать для процесса обучения физике методы проблемного, проектного обучения, исследовательской деятельности; разрабатывать различные модели уроков, способствующих реализации поставленных целей с учетом основных идей модернизации школьного образования, проводить их анализ; проектировать элективные курсы с использованием последних достижений наук; использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы, в том числе – информационные, а также потенциал других учебных предметов; организовывать внеучебную деятельность обучающихся.

– продемонстрировать владение грамотной, логически верно и аргументировано построенной устной и письменной речью, основами речевой профессиональной культуры педагога; способами проектной и инновационной деятельности в образовании; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны; основными механизмами социализации личности и профессионального самоопределения; методами диагностирования достижений обучающихся и воспитанников; способами пропаганды важности педагогической профессии для социально-экономического развития страны; навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения; навыками использования нормативных правовых документов в своей профессиональной деятельности.

Таким образом, в ответе на вопросы междисциплинарного экзамена по **математике и методике обучения математике** студент должен:

- показать знание основ профессиональной деятельности в сфере образования; сущности и структуры образовательных процессов; способов взаимодействия педагога с различными субъектами педагогического процесса; современных теорий и технологии обучения математике и воспитания; целей и содержания обучения математике в общеобразовательной школе в соответствии с ФГОС, принципы построения школьных программ и учебников и принципы обучения математике; методы, формы и средства обучения и контроля над результатами обучения математике в школе, формы организации процесса обучения предмету, соответствующие требованиям ФГОС; особенности преподавания математики в различных возрастных группах учащихся и различных типах образовательных учреждений; содержание преподаваемого предмета; методику преподавания основных тем школьного курса математики.

– продемонстрировать умение проектировать образовательный процесс с использованием современных технологий, соответствующих общим и специфическим закономерностям и особенностям возрастного и индивидуального развития личности; использовать методы психологической и педагогической диагностики для решения различных профессиональных задач; осуществлять педагогический процесс в различных возрастных группах и различных типах образовательных учреждений; использовать современные информационно-коммуникационные технологии для сбора, обработки и анализа информации; проектировать для процесса обучения математике методы проблемного, проектного обучения, исследовательской деятельности; разрабатывать различные модели уроков, способствующих реализации поставленных целей с учетом основных идей модернизации школьного образования, проводить их анализ; проектировать элективные курсы с использованием последних достижений наук; использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы, в том числе – информационные, а также потенциал других учебных предметов; организовывать внеучебную деятельность обучающихся.

– продемонстрировать владение грамотной, логически верно и аргументировано построенной устной и письменной речью, основами речевой профессиональной культуры педагога; способами проектной и инновационной деятельности в образовании; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны; методами диагностирования достижений обучающихся и воспитанников; навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения; навыками использования нормативных правовых документов в своей профессиональной деятельности.

Во время ответа на поставленные вопросы надо быть готовым к дополнительным или уточняющим вопросам. Дополнительные вопросы задаются членами государственной экзаменационной комиссии в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются, чтобы либо конкретизировать мысли студента, либо чтобы студент подкрепил те или иные теоретические положения практикой сервисной деятельности, либо привлек знания смежных учебных дисциплин. Полный ответ на уточняющие вопросы лишь усиливает эффект общего ответа студента.

3.3. Порядок проведения ГЭ.

ГЭ проводится до защиты выпускной квалификационной работы.

Перед экзаменом проводятся консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу ГЭ – предэкзаменационная консультация.

ГЭ проводится на открытом заседании ГЭК.

При проведении устного экзамена выпускнику предоставляется один час для подготовки ответа. На вопросы билета экзаменуемый отвечает публично. Члены ГЭК вправе задавать дополнительные вопросы с целью выявления глубины знаний студентов по рассматриваемым темам. Продолжительность устного ответа на вопросы билета не должна превышать 30 минут.

3.4. Критерии оценки знаний на государственном экзамене.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Оценки выставляются членами ГЭК коллегиально на закрытом заседании и объявляются выпускникам после подписания соответствующего протокола заседания комиссии:

— в день проведения государственного экзамена (для устной формы проведения экзамена);

4. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Трудоемкость подготовки к процедуре защиты и процедура защиты ВКР – 2 з.е.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности:

- а) научно-исследовательская
- б) педагогическая

Защита выпускной квалификационной работы проводится не ранее, чем через 7 дней после государственного экзамена.

4.1. По итогам защиты выпускной квалификационной работы проверяется уровень сформированности у выпускника следующих компетенций:

Таблица 2

Компетенции обучающихся, проверяемые при подготовке и защите выпускной квалификационной работы

Код	Содержание
Регламентированные ФГОС ВО	
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-1	способностью использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для формирования гражданской позиции
ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОК-4	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-5	способностью работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия
ОК-6	способностью к самоорганизации и самообразованию
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности
ОПК-2	способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся
ОПК-3	готовностью к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса
ОПК-4	готовностью к профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования
ОПК-5	владением основами профессиональной этики и речевой культуры
ОПК-6	готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
ПК-2	способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики
ПК-3	способностью решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития, обучающихся в учебной и внеучебной деятельности
ПК-4	способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов
ПК-5	способностью осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся
ПК-6	готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса
ПК-7	способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать

	их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности
ПК-11	готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования
ПК-12	способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся
<i>Профессиональные, регламентированные ОПОП ВО (ПВК)</i>	
ПВК-1	владеет основными понятиями классических разделов математики, математической терминологией, методами математических рассуждений, способами решения типовых задач
ПВК-2	способностью проводить логические рассуждения, аргументировано обосновывать утверждения и корректно представлять математические знания в устной форме
ПВК-3	знает концептуальные и теоретические основы физики, владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике
ПВК-4	готовностью использовать информационные технологии в различных сферах деятельности
ПВК-5	способностью понимать логику развития школьного курса физики
ПВК-6	способностью понимать значение экспериментального метода физической науки и владеет навыками постановки учебного физического эксперимента
ПВК-7	способностью использовать современные информационные технологии для создания образовательной среды и оценки знаний учащихся

4.2. Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде *бакалаврской работы*.

4.3. Структура выпускной квалификационной работы, требования к ее оформлению, порядок выполнения и представления на государственную аттестационную, а также порядок защиты ВКР определяются локальными актами университета.

4.4. Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Подготовка к ЕГЭ по физике с применением дистанционных технологий.
2. Современные информационные технологии в подготовке к ЕГЭ по физике.
3. Активизация познавательной деятельности школьников на уроке физики средствами современных методов обучения.
4. Активизация познавательной деятельности старшеклассников при изучении экспериментальных основ молекулярной физики.
5. Развитие научно-исследовательской компетенции обучающихся на уроках физики в средней школе с применением цифровой лаборатории.
6. Интеграция учебной и внеучебной деятельности как средства формирования ключевых компетенций обучающихся.
7. Формирование у учащихся экспериментальных умений и навыков на уроке физики.
8. Дистанционные технологии в обучении физики с учетом

требований ФГОС.

9. Межпредметная интеграция курса физики и аэрокосмического образования как средство развития познавательной активности обучающихся.

10. Развитие мышления школьников средством физического эксперимента.

11. Экспериментальные задачи как средство повышения эффективности проблемного обучения по физике.

12. Активизация познавательной деятельности старшеклассников средствами элективных курсов.

13. Формирование представлений у старшеклассников знаний об экспериментальных основах газовых законов.

14. Внеучебная деятельность по физике как средство повышения мотивации учения.

15. Использование компьютерных моделей при изучении раздела «Молекулярная физика» в средней школе.

16. Образовательные возможности информационного распределения ресурсов в обучении физике в средней школе.

17. Информационные технологии дистанционного обучения учащихся.

18. Школьная система оценивания и перспективы ее развития.

19. Элективные курсы в профильной сельской школе.

20. Разработка элективного курса «Электрический ток в различных средах» с применением ИКТ

21. Разработка дидактического материала по подготовке материалов ЕГЭ по курсу молекулярная физика.

22. Методика подготовки школьников к решению качественных задач в рамках единого государственного экзамена по физике.

23. Разработка дифференцированных по уровню сложности тестовых заданий для 11 класса.

24. Интерпретация особенностей тестовой системы оценок (статистический подход).

25. Методические аспекты изложения раздела «Механика» в классах с углубленным изучением физики.

26. Стандартные и нестандартные задачи в обучении математике.

27. Математические олимпиады для обучающихся средней школы: роль и место учителя.

28. Векторный метод в геометрии.

29. Метод геометрических мест точек и его применение.

30. Геометрия Лобачевского и ее модели.

31. Алгебра дуальных чисел.

32. Диофантовы уравнения (элементарные приёмы решения и элективный курс для школьников).

33. Задачи на экстремум функций многих переменных.

34. Ненулевые и периодические решения системы дифференциальных

уравнений.

35. Двухточечная периодическая задача управляемой системы линейных дифференциальных уравнений с квадратичным дифференциалом.

36. Решение задач на построение на расширенной евклидовой плоскости.

37. Софизмы и их роль в школьном курсе математики.

38. Разработка образовательного ресурса для дистанционного обучения математике.

39. Элективный курс «Делимость целых чисел в задачах повышенного уровня».

40. Использование свойств квадратного трехчлена в задачах с параметром.

41. Геометрический подход к решению задач с параметром.

42. Периодические решения управляемой системы дифференциальных уравнений.

43. Выбор и постановка математической задачи.

44. Геометрические построения ограниченными средствами.

45. Преобразования пространства.

46. Проблема обучения технике счета в школьном курсе математике.

47. Геометрия комплексных чисел.

48. Методы изображения пространственных фигур на плоскости.

Позиционные задачи.

49. Условия существования локального минимума функционала, определенного на множестве решений управляемой системы дифференциальных уравнений.

50. Системы счисления и их применение к решению задач элементарной математики.

4.5. Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

При подготовке и защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и владения, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Таблица 3

Критерии оценивания результатов ВКР (примерные, возможны модификации)

№	Наименование и описание критериев оценивания	Коды компетенций, проверяемых с помощью критерия
Раздел 1. Критерии оценивания выполнения ВКР		
1.	<p>Обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач, других методологических компонентов ВКР</p> <p>обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач работы; актуальность и полнота раскрытия заявленной темы; соответствие названия работы, заявленных цели и задач содержанию работы.</p>	<p>ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОПК-5</p>
2.	<p>Логичность и структурированность текста работы</p> <p>логика написания и наличие всех структурных частей работы; качество обзора литературы по теме исследования; качество представления эмпирического материала; взаимосвязь между структурными частями работы, теоретическим и практическим содержанием; полнота и актуальность списка литературы.</p>	<p>ОК-6 ОПК-5 ПК-11</p>
3.	<p>Качество анализа и решения поставленных задач</p> <p>умение сформулировать и грамотно изложить задачи ВКР и предложить варианты ее решения; полнота реализации задач.</p>	<p>ОК-6 ОПК-1 ПК-3,11</p>
4.	<p>Качество и адекватность подбора используемого инструментария, анализа и интерпретации полученных эмпирических данных</p> <p>Соответствие инструментария целям и задачам исследования; умение описывать результаты, их анализировать, интерпретировать, делать выводы;</p>	<p>ОПК-2 ОПК-3 ПК-2,4,6,11,12</p>
5.	<p>Исследовательский характер ВКР</p> <p>самостоятельный подход к решению поставленной проблемы/задачи; разработка собственного подхода к решению поставленной стандартной/нестандартной задачи.</p>	<p>ОК-5,6,7 ОПК-6 ПК-1,2,3,4,5,6,7,11,12 ПВК-1,2,3,4,5,6,7</p>
6.	<p>Практическая направленность ВКР</p> <p>связь теоретических положений, рассматриваемых в работе, с международной и/или российской практикой; разработка практических рекомендаций, возможность использовать результаты в профессиональной деятельности.</p>	<p>ОК-6,7 ОПК-6 ПК-1,2,3,4,5,6,7,11,12 ПВК-3,4,5,6,7</p>
7.	<p>Качество оформления работы</p> <p>Соответствие качества оформления ВКР требованиям, изложенным в локальных нормативных актах университета (требования к шрифту, размеру полей, правильное оформление отдельных элементов текста - абзацев текста,</p>	<p>ОПК-4 ОПК-5 ПВК-4</p>

	заголовков, формул, таблиц, рисунков - и ссылок на них; соблюдение уровней заголовков и подзаголовков; наличие в тексте ссылок на работы и источники, указанные в списке литературы и др.)	
Раздел 2. Критерии оценивания защиты ВКР		
1.	Качество доклада по выполненному исследованию умение представить работу, изложив в ограниченное время основные задачи и полученные результаты.	ОК-4 ОПК-5
2.	Полнота и точность ответов на вопросы Соответствие содержания ответа заданному вопросу, использование в ответе ссылок на научную литературу, статистические данные, практическую значимость и др.	ОК-4 ОПК-5
3.	Презентация работы Качество электронной презентации результатов ВКР. Умение визуализировать основное содержание работы, отражать в виде логических схем главное в содержании текста, иллюстрировать полученные результаты.	ПВК-7

Оценка ВКР осуществляется в два этапа.

Этап 1. Предварительное оценивание ВКР.

Предварительное оценивание ВКР осуществляется на основе

- отзыва научного руководителя о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы;
- рецензии на ВКР (для магистерских диссертаций);
- справки о результатах проверки на объем неправомерных заимствований.

Предварительное дифференцированное оценивание осуществляется рецензентом. Рецензент по итогам анализа ВКР оформляет рецензию, в которой, основываясь на критериях, указанных в разделе 1. таблицы 3, выставляет оценку:

- Оценка «отлично» – требования по всем критериям соблюдены полностью;
- Оценка «хорошо» – требования соблюдены практически по всем критериям, но имеются некоторые замечания;
- Оценка «удовлетворительно» – требования по критериям соблюдены не полностью;
- «Оценка неудовлетворительно» – требования по большинству критериев не соблюдены.

Требования к оригинальности текста при проверке на объем заимствования:

— Бакалаврская работа – не менее 60%;

Этап 2. Оценка ВКР государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены ГЭК на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной теме, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, проявленной во время защиты способности выпускника продемонстрировать собственное видение проблемы и умение мотивированно его отстоять, владения теоретическим материалом, способности грамотно его излагать и аргументированно отвечать на поставленные вопросы, основываясь на критериях, указанных в разделе 1 (критерии оценивания выполнения ВКР) и разделе 2 (критерии оценивания защиты ВКР) таблицы 3.

ГЭК выставляет единую оценку, согласованную всеми членами комиссии, по 4 уровням.

Критерии выставления оценок:

– Оценка **«отлично»** выставляется, если выпускник выполнил ВКР в соответствии со всеми требованиями; правильно сформулированы цели, задачи исследования; в тексте и докладе показаны глубокие и прочные знания по теме исследования; правильно применены теоретические положения при анализе и интерпретации эмпирического материала; при ответе на вопросы комиссии продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; ВКР обладает научной новизной (для магистерской диссертации) и/или имеет практическое значение;

– Оценка **«хорошо»** выставляется, если выпускник обладает достаточно полным знанием материала по теме исследования; его ответ представляет грамотное изложение материала по существу избранной темы; отсутствуют существенные неточности в ответах на вопросы; правильно применены теоретические положения при анализе и интерпретации эмпирического материала; сделан логичный вывод; работа имеет практическое значение.

– Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если выпускник имеет общие знания основного материала ВКР без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; анализ эмпирического материала сводится к его описанию; при помощи наводящих вопросов ответы на вопросы комиссии доводятся до конца.

– Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если выпускник не раскрыл содержание заявленной темы ВКР; допустил существенные ошибки в процессе изложения аналитической и эмпирической составляющих

ВКР; не умеет выделить главное, интерпретировать полученные результаты и сделать вывод; ни один вопрос, заданный комиссией, не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

Оценки по защите выпускных квалификационных работ выставляются членами ГЭК на закрытом заседании и объявляются выпускникам в день защиты ВКР после подписания соответствующего протокола заседания комиссии.

5. КОМПЕТЕНЦИИ, ИТОГОВЫЙ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОТОРЫХ ОЦЕНИВАЕТСЯ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Таблица 4

Компетенции, итоговый уровень сформированности которых
оценивается в ходе промежуточной аттестации

Формируемые компетенции в соответствии с ФГОС ВО (ОПОП ВО)	Дисциплина или иной элемент ОПОП ВО, по результатам освоения которого выявляется соответствие сформированности компетенции требованиям ФГОС ВО	Документ, фиксирующий соответствие сформированной компетенции требованиям ФГОС ВО (ведомость, портфолио, отчет по практике и пр.)
<i>ОК-8 – готовность поддерживать уровень физической подготовки, обеспечивающий полноценную деятельность</i>	<i>Физическая культура</i>	<i>Ведомость, материалы электронного портфолио</i>
<i>ОК-9 – способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</i>	<i>Безопасность жизнедеятельности</i>	<i>Ведомость, материалы электронного портфолио</i>

Данные об итоговом уровне сформированности указанных компетенций учитываются при принятии государственной экзаменационной комиссией решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче выпускнику документа о высшем образовании и о квалификации.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Физико-математический факультет

Кафедра _____

Выпускная квалификационная
работа допущена к защите
заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20__ г.

Выпускная квалификационная работа
(бакалаврская работа)

(название темы ВКР без кавычек)

Уровень высшего образования *бакалавриат*

Направление подготовки *44.03.05 Педагогическое образование*

Направленность (профиль) *Математика и физика*

Выполнил обучающийся

гр. (№ группы) _____ (Фамилия, Имя, Отчество полностью)

Научный руководитель _____ (ученая степень, звание, Фамилия ИО)

Рязань, 2018