

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Нера Викторовна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.05.2019 18:06  
Уникальный программный ключ:  
a2232a55157e176551a8999b1191c91af5898942042d55610r375a454e57789



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**


**«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Программа государственной итоговой аттестации**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан физико-математического  
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

 **О. А. Днепроvская**

**«22» мая 2019 г.**

**Программа государственной итоговой аттестации**

**Направление подготовки**

**44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**(с двумя профилями подготовки)**

**Профиль**

**«МАТЕМАТИКА»**

**Профиль**

**«ФИЗИКА»**

**Уровень высшего образования**

**БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры  
Физического и математического  
образования  
(протокол № 9 от «15» мая 2019 г.)**

**Благовещенск 2019**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОХОЖДЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....</b>	<b>10</b>
<b>3 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....</b>	<b>10</b>
<b>4 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>10</b>
<b>5 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>21</b>
<b>6 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>25</b>

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель государственной итоговой аттестации:** определение соответствия результатов освоения обучающимися требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки) (профиль «Математика», профиль «Физика»).

**1.2 Место государственной итоговой аттестации в структуре ООП:** Государственная итоговая аттестация входит в блок «Б3. Государственная итоговая аттестация».

**1.3 Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в форме:**

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы.

**1.4 Государственный экзамен проводится по следующим дисциплинам (модулям):**

- государственный экзамен по физике и методике обучения физике;
- государственный экзамен по математике и методике обучения математике;
- защита выпускной квалификационной (бакалаврской) работы.

**1.5 Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ООП и оцениваемые на государственной экзамене:** УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6:

- **УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, индикаторами достижения которой является:

- УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему.
- УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
- УК-1.3 Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.

- **УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

- УК-2.1 Определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, исходя из действующих правовых норм.

- **ПК-1.** Способен осуществлять педагогическую деятельность по организации образовательного процесса в образовательных организациях различного уровня.

- ПК-1.1 Осуществляет образовательную деятельность в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов основного общего и среднего общего образования.

- **ПК-2.** Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования; индикаторами достижения которой является:

- ПК-2.1 Знает концептуальные и теоретические основы профильных предметов, их место в системе наук и ценностей, историю развития и современное состояние.
- ПК-2.2 Владеет основными положениями классических разделов математической науки, системой основных математических структур и методов.
- ПК-2.3 Владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике.
- ПК-2.4 Определяет общую структуру физико-математических знаний, взаимосвязь между различными физико-математическими дисциплинами.

- ПК-2.5 Применяет математический язык как универсальное средство построения модели явлений, процессов, для решения практических и экспериментальных задач, эмпирической проверки научных теорий.

- ПК-2.6 Осуществляет планирование, организацию и постановку физического эксперимента (лабораторного и демонстрационного).

- ПК-2.7 Владеет содержанием и методами элементарной науки, определяет элементарную науку, как первоначальную и фундаментальную по отношению к высшей.

- ПК-2.8 Знает методику преподавания учебного предмета (закономерности процесса его преподавания; основные подходы, принципы, виды и приемы современных педагогических технологий), условия выбора образовательных технологий для достижения планируемых образовательных результатов обучения, современные педагогические технологии реализации компетентного подхода.

- **ПК-3.** Способен организовать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.

- ПК-3.2 Определяет содержание и требования к результатам индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности.

- ПК-3.3 Планирует и осуществляет руководство действиями обучающихся в индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности, в том числе в онлайн среде.

- **ОПК-1.** Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики.

- ОПК-1.2 Применяет в своей деятельности основные нормативно-правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности.

- **ОПК-2.** Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).

- ОПК-2.2 Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.

- ОПК-2.3 Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов.

- **ОПК-3.** Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.

- ОПК-3.2 Использует педагогически обоснованные содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся.

- **ОПК-4.** Способен осуществлять духовно-нравственное воспитание обучающихся на основе базовых национальных ценностей.

- ОПК-4.1 Демонстрирует знание духовно-нравственных ценностей личности и модели нравственного поведения в профессиональной деятельности.

- ОПК-4.2 Демонстрирует способность к формированию у обучающихся гражданской позиции, толерантности и навыков поведения в изменяющейся поликультурной среде, способности к труду и жизни в условиях современного мира, культуры здорового и безопасного образа жизни.

- **ОПК-5.** Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.

- ОПК-5.1 Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся.

- ОПК-5.3 Выявляет и корректирует трудности в обучении, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса.

- **ОПК-6.** Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.

- ОПК-6.3 Проектирует индивидуальные образовательные маршруты в соответствии с образовательными потребностями детей и особенностями их развития.

### **1.6 Перечень результатов освоения ООП, оцениваемые на государственном экзамене.**

Обучающийся должен:

- **знать:**

- основные понятия, утверждения и методы теории функций;
- основные понятия, теоремы и алгоритмы дифференциального исчисления;
- основные понятия, теоремы и методы интегрального исчисления функций;
- основные понятия, теоремы и применения теории рядов;
- основные понятия и методы решения дифференциальных уравнений;
- методы решения системы дифференциальных уравнений;
- основные понятия векторной алгебры;
- понятия основных алгебраических структур;
- комплексные числа и операции над ними;
- понятия матрицы и определителя;
- теорию систем линейных уравнений;
- современные представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи;
- основные понятия и теории, описывающие состояние физических объектов и протекающие в них физические процессы;
- математические методы, позволяющие адекватно описать и объяснить протекание любого конкретного физического процесса или явления;
- цели обучения в учреждениях среднего (полного) общего образования; способы их задания и методы достижения;
- содержание требований к знаниям и умениям учащихся, отраженных в Государственном образовательном стандарте;
- системы физико-математического образования в учреждениях среднего (полного) общего образования и место курса в базисном учебном плане;
- системы физико-математического образования в учреждениях среднего и высшего профессионального образования;
- содержание курсов математики и физики основной и средней (полной) школы, пособия, входящие в учебно-методические комплекты;
- методы обучения математике и физике, их классификации и возможности реализации в учебном процессе;

- формы организации учебных занятий, типы уроков, требования к современному уроку;
- современные технологии обучения, включая информационные и коммуникационные;
- формы дифференцированного обучения, особенности преподавания физики и математики в классах разных профилей;
- основы профильного обучения и предпрофильной подготовки: элективные курсы разной направленности, содержание, особенности построения программ, методики проведения занятий и отличие от факультативных курсов;
- виды и формы внеклассной работы и особенности ее организации;
- средства обучения и их применение в учебном процессе;
- оборудование школьного физического кабинета, правила хранения и эксплуатации приборов;
- основные понятия и определения предметной области;

**- уметь:**

- находить область определения функции, строить графики функций;
- находить производную функции, дифференциал, исследовать экстремальные свойства функции;
- находить неопределенные интегралы;
- вычислять двойные, тройные, криволинейные интегралы;
- находить область сходимости степенного ряда;
- определять порядок дифференциального уравнения;
- решать системы дифференциальных уравнений;
- строить образы фигур при различных видах геометрических преобразований плоскости;
- применять физические законы для решения практических задач;
- выделить главное содержание исследуемого физического явления и выбрать адекватную физическую модель его описания, позволяющую рассчитать адекватные характеристики;
- использовать знания фундаментальных основ и методов теоретической физики в освоении уже имеющихся и в создании новых подходов к проблемам профессиональной деятельности;
- ставить педагогические цели и задачи, намечать пути их решения;
- анализировать современные учебно-методические комплекты для основной и средней (полной) школы с точки зрения их соответствия целям обучения физике и математике, возрастным особенностям учащихся, дидактическим и методическим принципам, осуществлять их обоснованный выбор;
- проводить научно-методический анализ разделов и тем курса физики, научно-методический анализ понятий, законов, способов деятельности;
- выбирать и проектировать технологии и методики обучения в зависимости от возрастных возможностей, личностных достижений и актуальных проблем обучающихся в освоении предметной области, а также в зависимости от содержания изучаемого материала; планировать учебно-воспитательную работу;

- конструировать модели уроков, имеющих разные дидактические цели, семинаров, конференций и других классных и внеклассных занятий;

- проводить уроки разных типов с использованием соответствующих методов, форм и средств обучения;

- применять для описания физических явлений известные физические модели; называть и давать словесное и схемотехническое описание основных физических экспериментов;

- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;

- представлять различными способами физическую информацию;

- давать определения основных физических понятий и величин,

- формулировать основные физические законы;

- разнообразить и активизировать познавательную деятельность учащихся на уроке, подбирать дифференцированные домашние задания, выделять и делать акцент на его творческую часть;

**- Владеть:**

- векторным методом и методом координат на плоскости; навыками простейших векторных построений и навыками простейших типовых задач векторной алгебры и аналитической геометрии на плоскости;

- векторным методом и методом координат в пространстве; навыками простейших векторных построений и навыками простейших типовых задач векторной алгебры и аналитической геометрии на плоскости в пространстве;

- навыками построения образа точки при различных геометрических преобразованиях, методом геометрических преобразований при решении простейших типовых задач;

- навыками доказательства простейших утверждений в рассматриваемых системах аксиом.

- навыками решения типовых алгебраических задач;

- методами работы с математической литературой;

- математическими понятиями и терминами;

- практическими навыками решения конкретных задач профессиональной деятельности;

- методологией проведения теоретических исследований;

- методами выполнения исследовательских работ;

- методами проведения всех видов учебного физического эксперимента для решения разных педагогических задач с соблюдением требований к методике и технике его проведения;

- навыками численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов;

- видами представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах).

**1.7 Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ООП и оцениваемые при защите выпускной квалификационной работы:** УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3:

- **УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, индикаторами достижения которой является:

- УК-1.3 Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.

- **УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

- УК-2.1 Определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, исходя из действующих правовых норм.

- **ПК-1.** Способен осуществлять педагогическую деятельность по организации образовательного процесса в образовательных организациях различного уровня.

- ПК-1.1 Осуществляет образовательную деятельность в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов основного общего и среднего общего образования.

- **ПК-2.** Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования; индикаторами достижения которой является:

- ПК-2.5 Применяет математический язык как универсальное средство построения модели явлений, процессов, для решения практических и экспериментальных задач, эмпирической проверки научных теорий.

- ПК-2.8 Знает методику преподавания учебного предмета (закономерности процесса его преподавания; основные подходы, принципы, виды и приемы современных педагогических технологий), условия выбора образовательных технологий для достижения планируемых образовательных результатов обучения, современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода.

- **ПК-3.** Способен организовать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.

- ПК-3.3 Планирует и осуществляет руководство действиями обучающихся в индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности, в том числе в онлайн среде.

### **1.8 Перечень результатов освоения ООП, оцениваемые при защите ВКБР.**

Обучающийся должен:

- **знать:**

- цели обучения в учреждениях среднего (полного) общего образования; способы их задания и методы достижения;

- содержание требований к знаниям и умениям учащихся, отраженных в Государственном образовательном стандарте;

- системы физико-математического образования в учреждениях среднего (полного) общего образования и место курса в базисном учебном плане;

- системы физико-математического образования в учреждениях среднего и высшего профессионального образования;

- содержание курсов математики и физики основной и средней (полной) школы, пособия, входящие в учебно-методические комплекты;

- методы обучения математике и физике, их классификации и возможности реализации в учебном процессе;



- формы организации учебных занятий, типы уроков, требования к современному уроку;
  - современные технологии обучения, включая информационные и коммуникационные;
  - формы дифференцированного обучения, особенности преподавания физики и математики в классах разных профилей;
  - основы профильного обучения и предпрофильной подготовки: элективные курсы разной направленности, содержание, особенности построения программ, методики проведения занятий и отличие от факультативных курсов;
  - виды и формы внеклассной работы и особенности ее организации;
  - средства обучения и их применение в учебном процессе;
  - оборудование школьного физического кабинета, правила хранения и эксплуатации приборов;
  - основные понятия и определения предметной области;
- уметь:**
- ставить педагогические цели и задачи, намечать пути их решения;
  - анализировать современные учебно-методические комплекты для основной и средней (полной) школы с точки зрения их соответствия целям обучения физике и математике, возрастным особенностям учащихся, дидактическим и методическим принципам, осуществлять их обоснованный выбор;
  - проводить научно-методический анализ разделов и тем курса физики, научно-методический анализ понятий, законов, способов деятельности;
  - выбирать и проектировать технологии и методики обучения в зависимости от возрастных возможностей, личностных достижений и актуальных проблем обучающихся в освоении предметной области, а также в зависимости от содержания изучаемого материала; планировать учебно-воспитательную работу;
  - конструировать модели уроков, имеющих разные дидактические цели, семинаров, конференций и других классных и внеклассных занятий;
  - проводить уроки разных типов с использованием соответствующих методов, форм и средств обучения;
  - применять для описания физических явлений известные физические модели; называть и давать словесное и схематическое описание основных физических экспериментов;
  - описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;
  - представлять различными способами физическую информацию;
  - давать определения основных физических понятий и величин,
  - формулировать основные физические законы;
  - разнообразить и активизировать познавательную деятельность учащихся на уроке, подбирать дифференцированные домашние задания, выделять и делать акцент на его творческую часть;
- владеть:**
- практическими навыками решения конкретных задач профессиональной деятельности;

- методологией проведения теоретических исследований;
- методами выполнения исследовательских работ;
- методами проведения всех видов учебного физического эксперимента для решения разных педагогических задач с соблюдением требований к методике и технике его проведения;
  - навыками численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов;
  - видами представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах).

**1.9 Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 часа):**

№	Индекс/Наименование	Кол-во часов	ЗЕ
1.	Б3.02 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена «Математика и методика преподавания математики»	108	3
2.	Б3.03 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена «Физика и методика преподавания физики»	108	3
3.	Б3.04 Подготовка к процедуре защиты и защита ВКБР	108	3

## **2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОХОЖДЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Процедура проведения государственного экзамена**

Сдача государственного экзамена проводится на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии.

Решения государственных экзаменационных комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии.

Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию, объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания экзаменационной комиссии.

На подготовку к ответу экзаменуемому дается не более 40 минут. После ответа по вопросам экзаменационного билета члены комиссии могут задать дополнительные вопросы в соответствии с общей программой экзамена.

По завершении ответов всех экзаменуемых проводится закрытое заседание ГАК, где выставляются оценки по четырём балльной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Результаты экзамена сообщаются сразу по завершении заседания.

### **Выпускная квалификационная работа**

Общее руководство выполнением бакалаврских работ возлагается на деканат факультета, где обучается студент. На заседании Совета факультета в протоколе закрепляются ежегодно обновляемые темы бакалаврских работ и состав научных руководителей. Деканат и кафедра осуществляют контроль за ходом работы над

выпускной работой, соблюдением всех нормативных положений, организует обсуждение всех вопросов, связанных с улучшением эффективности результатов в этом виде учебной деятельности.

В качестве руководителя квалификационной работы назначаются преподаватели кафедры информатики и методики преподавания информатики. Предусмотрено приглашение в качестве научных консультантов научно-педагогических сотрудников других учебных заведений или научно-исследовательских учреждений.

На квалификационную работу должны быть подготовлены заключение научного руководителя студента и внешняя рецензия оппонента.

### **Процедура публичной защиты квалификационной работы**

Защита квалификационной работы происходит публично на заседании государственной аттестационной комиссии. Она носит характер научной дискуссии. После сообщения председателем сведений об авторе работы (фамилия, имя, отчество, тема квалификационной работы) слово предоставляется выпускнику.

Выступление студента должно быть логично построенным, аргументированным, по возможности кратким, с предоставлением необходимых таблиц, схем, кино- и видеороликов и т.п. Время выступления – 10-15 минут.

После выступления студента председатель зачитывает отзыв официального рецензента, рецензию научного руководителя на выполненную работу и предоставляет слово ее автору для ответа на замечания.

После этого начинается обсуждение работы, в котором имеют право участвовать все присутствующие на защите. Члены государственной экзаменационной комиссии и лица, приглашенные на защиту, в устной форме могут задавать любые вопросы по проблемам, затронутым в работе, методам исследования, уточнять результаты и процедуру экспериментальной части работы и т.п.

После окончания обсуждения по желанию студента ему может быть предоставлено заключительное слово, после которого можно считать, что основная часть процедуры защиты квалификационной работы закончена.

На закрытом заседании членов государственной экзаменационной комиссии подводятся итоги защиты и принимается решение о ее оценке (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Это решение принимается большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим. Результаты экзамена сообщаются сразу по завершении заседания.

## **3 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **3.1 Показатели и критерии оценивания на государственном экзамене**

Оценка 5 (отлично) ставится, если: экзаменуемый исчерпывающе ответил на все вопросы экзаменационного билета, проявив при этом умение логически обосновать выдвинутые аргументы и представить в системе актуальные научные и прикладные проблемы по вопросам. При выполнении практического задания продемонстрировал наличие компетенций, оцениваемых на ГИА. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплин в их значении для приобретаемой профессии, проявившем творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала.

Оценка 4 (хорошо) ставится, если: экзаменуемый обнаружил достаточно полное знание программного материала, продемонстрировал знание содержания ответов на экзаменационные вопросы, стройно и последовательно сформулировал содержание ответов, но допустил некоторые неточности. Оценка «хорошо» выставляется студентам,

показавшим в целом систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе профессиональной деятельности.

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится, если: экзаменующийся обнаружил знание основного программного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении практического задания, но обладающим знаниями для их устранения. При этом не допускается серьезных искажений при толковании терминов, обосновании теоретических положений, применении методов решения задач.

Оценка 2 (неудовлетворительно) ставится, если: экзаменующийся при ответе демонстрирует грубейшие искажения смысла содержания понятий, их свойств и связей, не в состоянии обосновывать свои суждения, не владеет основными методами решения задач по предмету, не в состоянии проиллюстрировать на конкретных примерах основные положения своего ответа. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующим дисциплинам.

### **3.2 Показатели и критерии оценивания на при защите ВКР**

Оценка 5 (отлично) ставится после устной защиты ВКР если актуальность темы обоснована. Работа направлена на решение практической проблемы на основе современных научных взглядов. Цели и задачи сформулированы ясно и грамотно. Проведен анализ классической и современной актуальной литературы. Критическое рассмотрение подходов и концепций привело к формулированию оригинальных вопросов исследования. Продемонстрирован высокий уровень умений и навыков сбора и анализа качественных и количественных данных. Используется информация из источников различных типов. Обоснована практическая значимость результатов работы. Материал изложен структурированно и логично. Грамотно используются рисунки и таблицы. Студент способен принимать участие в научно-практической дискуссии по результатам выполненной работы. Приводит убедительные аргументы. Демонстрирует высокий уровень культуры общения с аудиторией. Длительность выступления соответствует регламенту. Отзыв руководителя и рецензия на выпускную квалификационную работу не содержат замечаний.

Оценка 4 (хорошо) ставится в случае если актуальность темы обоснована достаточно полно. Цели и задачи работы в основном сформулированы грамотно с отдельными незначительными недостатками. Анализ имеющихся в литературе взглядов и концепций позволил студенту сформировать подход к раскрытию темы. Идентифицирована и проанализирована информация с целью ответа на вопросы исследования. Использован достаточно широкий круг источников информации. Показана роль результатов работы в решении практических задач, однако рекомендации автора не всегда обоснованы. Материал в целом представлен структурированно. Показано, как были достигнуты результаты, и какое практическое значение они имеют. Однако имеются небольшие недостатки в логике и форме представления информации. Студент понимает вопросы, задаваемые членами комиссии, дает ясные обоснованные ответы. Длительность выступления студента соответствует регламенту. Отзыв руководителя и рецензия на выпускную квалификационную работу не содержат замечаний или имеют незначительные замечания.

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится, если актуальность темы недостаточно полно обоснована. Цели и задачи работы сформулированы, однако недостаточно четко. Используются отдельные литературные источники. Анализ имеющихся в литературе подходов и концепций выполнен на недостаточно высоком уровне. Собранная информационная база имеет отдельные недостатки. Выбранный аналитический аппарат не

позволяет полностью ответить на вопросы исследования. Практическая значимость результатов работы раскрыта недостаточно полно. Рекомендации автора слабо обоснованы. Материал не всегда изложен логично и структурировано. Использование картосхем, рисунков и таблиц имеет ряд недостатков. Студент испытывает отдельные трудности в понимании вопросов или формулировании четких сфокусированных ответов. Ответы не всегда полноценно обоснованы. Длительность выступления студента превышает регламент. Отзыв руководителя и рецензия на выпускную квалификационную работу содержат замечания и перечень недостатков, которые не позволили студенту полностью раскрыть тему.

Оценка 2 (неудовлетворительно) ставится после устной защиты ВКР если актуальность темы не обоснована. Цели и задачи работы нечетко сформулированы. Использована неадекватная, устаревшая, разрозненная литература. Анализ имеющихся в литературе подходов и концепций не выполнен. Студент не продемонстрировал владение умениями и навыками осуществления поиска и обработки информации. Практическая значимость результатов работы отсутствует. Материал изложен бессистемно, что не позволяет оценить практическую значимость результатов проведенной работы. Качество иллюстративного материала очень низкое. Студент не отвечает на вопросы, имеющие отношение к выполненной работе. Испытывает сложности в общении с комиссией. Длительность выступления студента значительно превышает регламент. Отзыв руководителя и/или рецензия на выпускную квалификационную работу содержат аргументированный вывод о несоответствии работы требованиям образовательного стандарта.

#### **4 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

##### **Перечень примерных вопросов для государственного экзамена по математике и методике обучения математике**

###### Инструкция по формированию билета

Билет состоит из 3-х вопросов: первый вопрос теоретический по методике обучения математике. Второй вопрос теоретический по одной из дисциплин: или по алгебре и теории чисел, или по геометрии, или по математическому анализу, или по теории вероятности и математической статистике. Третий вопрос практический (решить предложенную задачу) по одной из дисциплин, не вошедшей в 1-й и 2-й вопросы: или по алгебре и теории чисел, или по геометрии, или по математическому анализу, или по элементарной математике, или по теории вероятности и математической статистике.

###### **Вопросы по алгебре и теории чисел**

1. Алгебраические структуры.
  1. Определение бинарного отношения. Способы задания.
  2. Отношение эквивалентности. Определение фактор - множества (примеры).
  3. Определение группы. Примеры групп. Простейшие свойства групп. Подгруппы.
  4. Определение, примеры и простейшие свойства колец.
  5. Поле. Простейшие свойства поля
2. Свойства делимости целых чисел. Теорема о делении с остатком. НОД и НОК двух чисел.
  1. Кольцо целых чисел.
  2. Определение делимости и его свойства.
  3. Теорема о делении с остатком.

4. НОД двух целых чисел, алгоритм Евклида для его нахождения. Линейное представление НОД.
5. НОК, связь с НОД.
3. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа.
  1. Алгебраическая форма, операции над комплексными числами в алгебраической форме.
  2. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
  3. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
4. Критерий совместности систем линейных уравнений. Следствия.
  1. СЛУ. Равносильность СЛУ.
  2. Теорема Кронекера - Капелли.
  3. Следствия.
  4. Метод Гаусса.
5. Базис и размерность конечномерного векторного пространства.
  1. Линейная зависимость и независимость системы векторов.
  2. Определение базиса векторного пространства, примеры.
  3. Теорема, дающая возможность ввести понятие размерности. Определение размерности.
  4. Координаты векторов, однозначность их определения.
6. Простые числа. Бесконечность множества простых чисел, каноническое представление составного числа и его единственность.
  1. Простые и составные числа.
  2. Свойства простых чисел.
  3. Каноническое представление составного числа
7. Основные свойства сравнений. Полная и приведенная система вычетов. Теоремы Эйлера и Ферма. Сравнения первой степени с одним неизвестным.
  4. Определение сравнимых чисел по модулю  $m$ , пример.
  5. Свойства сравнений.
  6. Классы вычетов. Полная и приведенная системы вычетов.
  7. Теоремы Эйлера и Ферма.
  8. Теорема о критерии разрешимости сравнений первой степени.
  9. Способы решений сравнений первой степени.
8. Приложения теории сравнений к выводу признаков делимости. Обращение обыкновенной дроби в десятичную и определение длины ее периода.
  1. Вывод признаков делимости на 3, 9, 11.
  2. Определение длины периода и предпериода при обращении обыкновенной дроби в десятичную дробь.
9. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел.
  1. Леммы о минимуме модуля многочлена и Даламбера.
  2. Теорема о существовании корня.
  3. Следствия из теоремы (основная теорема алгебры, обобщенная теорема Виета).
10. Сопряженность комплексных корней многочлена с действительными коэффициентами.
  1. Теорема: комплексным сопряженным значениям неизвестного соответствуют сопряженные значения  $f(x)$  над полем  $\mathbb{R}$ .
  2. Сопряженность корней многочлена с действительными коэффициентами.
  3. Неприводимые над полем действительных чисел многочлены.

### Вопросы по геометрии

1. Скалярное произведение векторов и его свойства.
  1. Понятие угла между векторами.

2. Определение скалярного произведения векторов.
  3. Необходимое и достаточное условия ортогональности двух векторов.
  4. Свойства скалярного произведения (доказать любые два).
  5. Скалярное произведение в координатах.
  6. Длина вектора.
  7. Формула для вычисления угла между векторами.
  8. Физический смысл скалярного произведения.
2. Прямая на плоскости
    1. Задание прямой на плоскости.
    2. Прямая в системе координат на плоскости.
    3. Взаимное расположение прямых на плоскости.
    4. Угол между прямыми на плоскости.
    5. Расстояние от точки до плоскости.
  3. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве  $E^3$ .
    1. Условия пересечения прямой и плоскости.
    2. Параллельность прямой и плоскости.
    3. Условие принадлежности прямой плоскости, если прямая задана каноническим, а плоскость общим уравнением.
    4. Условие перпендикулярности прямой плоскости.
    5. Угол между прямой и плоскостью.
  4. Параллельное проектирование и его свойства. Изображение плоских фигур в параллельной проекции.
    1. Понятие параллельного проектирования.
    2. Проекция фигуры при параллельном проектировании.
    3. Свойства параллельного проектирования.
    4. Понятие изображения плоской фигуры.
    5. Изображение произвольного треугольника.
    6. Теорема об изображении произвольной плоской фигуры (только три ее точки изображаются произвольно, а остальные закономерно).
    7. Привести примеры изображения четырехугольников, правильного шестиугольника, окружности и т. д.
  5. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции. Теорема Польке-Шварца.
    1. Аффинное отображение.
    2. Аффинно-эквивалентные фигуры. Лемма.
    3. Теорема Польке-Шварца.
    4. Изображение многогранников.
    5. Изображение цилиндра, конуса, шара (на примере вывода для одного из них).
    6. Анализ ошибок при изображении.
  6. Различные методы геометрических построений на плоскости. Критерий разрешимости задач на построение с помощью циркуля и линейки.
    1. Аксиомы конструктивной геометрии.
    2. Суть метода ГМТ, метода преобразований (движений, подобия), алгебраического метода.
    3. Критерий разрешимости задач на построение с помощью циркуля и линейки.
    4. Задачи, неразрешимые циркулем и линейкой. (привести обоснование одного примера).
  7. Теорема Эйлера для выпуклых многогранников. Правильные многогранники.
    1. Понятие геометрического тела.
    2. Определения многогранника, выпуклого многогранника.
    3. Эйлерова характеристика выпуклого многогранника.
    4. Доказательство теоремы Эйлера, примеры.

5. Теорема Эйлера.
6. Следствие из теоремы Эйлера (с доказательством).
7. Классификация правильных многогранников.
8. Система аксиом Вейля, ее непротиворечивость.
  1. Суть аксиоматического метода.
  2. Требования, предъявляемые к системе аксиом.
  3. Непротиворечивость системы аксиом.
  4. Система аксиом Вейля – векторное построение евклидовой геометрии.
  5. Арифметическая модель системы аксиом Вейля (показать выполнимость аксиом любой группы).
  6. Теорема о непротиворечивости системы аксиом Вейля.
9. Плоскость Лобачевского. Непротиворечивость системы аксиом плоскости Лобачевского.
  1. Проблема пятого постулата.
  2. Абсолютная геометрия.
  3. Система аксиом Лобачевского.
  4. Некоторые следствия из нее, например, теорема о сумме углов треугольника на плоскости Лобачевского.
  5. Модель Анри Пуанкаре – доказательство непротиворечивости системы аксиом Лобачевского (проверить выполнимость 2-3 аксиом, аксиому параллельных проверить обязательно).
10. Группа движений плоскости и ее подгруппы.
  1. Определение движения, его свойства. Виды движений.
  2. Способы построения образов при различных видах движений.
  3. Задание движения парой прямоугольной систем координат.
  4. Ориентация пространства. Движения I и II рода.
  5. Композиция движений. Теорема Шаля.
  6. Теорема о группе движений. Подгруппы группы движений
11. Группа преобразований подобия плоскости и ее подгруппы.
  1. Преобразование гомотетии.
  2. Способы построения образов при гомотетиях с различными коэффициентами
  3. Определение подобия, его свойства. Движение – частный случай подобия.
  4. Задание подобия парой прямоугольной систем координат.
  5. Подобие I и II рода.
  6. Теорема о группе преобразований подобия. Группа движений – подгруппа группы подобия.
  7. Группа гомотетий – подгруппа группы подобия.
  8. Инвариант группы подобий.

### **Вопросы по математическому анализу**

1. Предел последовательности. Теорема о пределе монотонной последовательности.
  1. Понятие числовой последовательности, примеры.
  2. Определение предела числовой последовательности, геометрический смысл, примеры.
  3. Теорема о единственности предела числовой последовательности.
  4. Определение монотонной и ограниченной последовательности.
  5. Теорема о пределе монотонной последовательности (с доказательством).
2. Предел функции в точке. Свойства функций, имеющих предел в точке.
  1. Определение предела функции в точке (на языках « $\varepsilon - \delta$ », окрестностей, последовательностей, геометрическая интерпретация), определения бесконечного предела функции в точке и предела на бесконечности, примеры.



2. Свойства функций, имеющих предел в точке (теоремы о единственности предела функции в точке, об ограниченности функции, имеющей конечный предел в точке, о сохранении знака в некоторой окрестности точки, если функция имеет предел в этой точке, о пределе промежуточной функции).
3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.
4. Теорема о связи между функцией, её пределом в точке и бесконечно малой величиной.
5. Теорема о пределе суммы, произведения, частного, двух функций, имеющих предел (с доказательством).
6. Теорема о пределе сложной функции.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел.
9. Типы неопределенностей, способы их раскрытия и правила вычисления пределов (в том числе и правило Лопиталя).
3. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке.
  1. Определение функции, непрерывной в точке (на языках « $\varepsilon - \delta$ », приращений, предела, последовательностей), примеры.
  2. Определение функции, непрерывной на множестве и на отрезке.
  3. Примеры функций, непрерывных в точке и на множестве.
  4. Теорема о непрерывности суммы, произведения и частного двух непрерывных функций.
  5. Точки разрыва, их классификация.
4. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
  1. Первая теорема Коши, её геометрический смысл,
  2. Вторая теорема Коши, её геометрический смысл,
  3. Первая теорема Вейерштрасса (об ограниченности функции),
  4. Вторая теорема Вейерштрасса (о достижении наибольшего и наименьшего значений).
5. Дифференцируемые функции одной действительной переменной. Геометрический и механический смысл производной
  1. Определения производной функции в точке, примеры.
  2. Понятие дифференцируемости функции в точке.
  3. Геометрический и механический смыслы производной функции в точке.
  4. Уравнения касательной и нормали к кривой.
  5. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции действительной переменной (с доказательством).
  6. Теорема о необходимом и достаточном условиях дифференцируемости функции действительной переменной в точке (с доказательством).
  7. Правила дифференцирования.
6. Основные теоремы дифференциального исчисления. Геометрические приложения производной.
  1. Теорема Ферма. Геометрический смысл теоремы.
  2. Теорема Ролля. Геометрический смысл теоремы.
  3. Теорема Лагранжа. Геометрический смысл теоремы.
  4. Теорема Коши.
  5. Понятия возрастающей, убывающей функций. Теорема о постоянстве функции. Необходимое и достаточное условия монотонности функции на интервале.
  6. Понятия локального максимума, минимума, экстремума функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции.
  7. Понятия выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия выпуклости, вогнутости графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба графика функции.

7. Основные теоремы дифференциального исчисления. Геометрические приложения производной.
  1. Теорема Ферма. Геометрический смысл теоремы.
  2. Теорема Ролля. Геометрический смысл теоремы.
  3. Теорема Лагранжа. Геометрический смысл теоремы.
  4. Теорема Коши.
  5. Понятия возрастающей, убывающей функций. Теорема о постоянстве функции. Необходимое и достаточное условия монотонности функции на интервале.
  6. Понятия локального максимума, минимума, экстремума функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции.
  7. Понятия выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия выпуклости, вогнутости графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба графика функции.
8. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.
  1. Определения первообразной функции, неопределенного интеграла.
  2. Свойства неопределенного интеграла.
  3. Основные методы интегрирования.
9. Элементы теории вероятностей.
  1. Основные понятия теории вероятностей.
  2. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятностей.
  3. Вероятность суммы и произведения событий, их следствия.
  4. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли (с выводом) и её следствия.
10. Определенный интеграл, его основные свойства. Формула Ньютона – Лейбница.
  1. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл.
  2. Свойства функций интегрируемых по Риману.
  3. Критерий интегрируемости функции по Риману.
  4. Классы интегрируемых функций.
  5. Формула Ньютона – Лейбница.
  6. Методы вычисления определенных интегралов.
11. Приложения определенного интеграла.
  1. Понятие площади фигуры, квадратуемости фигуры.
  2. Вычисление площади криволинейной трапеции, фигуры (с помощью определенного интеграла, с помощью двойного интеграла).
  3. Понятия длины дуги кривой, спрямляемости дуги.
  4. Вычисление длины дуги кривой с помощью определенного интеграла в случаях, кривой, заданной параметрически, в декартовых координатах, в полярных координатах.
  5. Вычисление длины дуги кривой с помощью криволинейного интеграла I рода.
  6. Вычисление объема тела вращения.
12. Числовые положительные ряды. Достаточные признаки сходимости.
  1. Основные определения: числового ряда, частичной суммы, сходящегося числового ряда, суммы ряда, положительного ряда. Примеры. Сумма бесконечного числа членов геометрической прогрессии.
  2. Необходимое условие сходимости числового ряда.
  3. Необходимое и достаточное условие сходимости положительного числового ряда (об ограниченности последовательности частичных сумм).
  4. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов.
13. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.
  1. Понятие знакочередующегося ряда.
  2. Признак Лейбница.
  3. Оценка погрешности при замене суммы ряда Лейбница его частичной суммой.

4. Понятие ряда с произвольными членами.
5. Понятия абсолютной и условной сходимости.
14. Элементы статистики.
  1. Выборочный метод: основные понятия.
  2. Числовые характеристики статистического распределения.
  3. Статистические оценки параметров распределения: основные понятия.
  4. Точечная и интервальная оценки математического ожидания.
15. Степенные ряды. Ряд Тейлора.
  1. Понятие степенного ряда.
  2. Теорема Абеля. Теорема о строении области сходимости степенного ряда.
  3. Понятие интервала сходимости степенного ряда. Вычисление радиуса сходимости.
  4. Свойства степенных рядов:
  5. Понятие ряда Тейлора.
  6. Условия разложения функции в ряд Тейлора.
16. Дифференциальные уравнения I порядка: основные понятия, виды уравнений, методы их решения.
  1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений: обыкновенное дифференциальное уравнение, его порядок, решение, виды решений (общее, частное, особое), интегральная кривая.
  2. Понятие дифференциального уравнения I порядка. Задачи Коши и краевая для дифференциального уравнения I порядка. Геометрическая интерпретация решения дифференциального уравнения I порядка, разрешенного относительно производной.
  3. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
  4. Уравнения с разделяющимися переменными, метод решения.
  5. Однородные дифференциальные уравнения и уравнения, приводящиеся к ним, методы их решения.
  6. Линейные дифференциальные уравнения I порядка. Уравнение Бернулли. Метод вариации произвольной постоянной. Метод Бернулли.
  7. Уравнения в полных дифференциалах и уравнения, приводящиеся к ним. Методы их решения.
  8. Уравнения, неразрешенные относительно производной, методы их решения.
17. Производная функции, её геометрический смысл. Дифференцирование функций одной переменной.
  1. Определения производной функции в точке, примеры.
  2. Понятие дифференцируемости функции в точке.
  3. Геометрический и механический смыслы производной функции в точке.
  4. Уравнения касательной и нормали к кривой.
  5. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции действительной переменной (с доказательством).
  6. Теорема о необходимом и достаточном условиях дифференцируемости функции действительной переменной в точке (с доказательством).
  7. Правила дифференцирования.

### **Вопросы по элементарной математике**

1. Решение показательных неравенств, сводящихся к дробно-рациональным неравенствам с помощью замены.
2. Решение логарифмических неравенств с переменной в основании.
3. Решение тригонометрических уравнений с учетом ОДЗ и отбором корней.
4. Решение текстовых задач на совместную работу или движение.
5. Решение текстовых задач на смеси.

6. Решение задач на комбинацию треугольника и окружности.
7. Решение задач на комбинацию четырехугольника и окружности.
8. Решение задач на вычисления элементов пирамиды или призмы.
9. Решение задач на вычисления элементов цилиндра, шара, конуса.

#### **Вопросы по теории вероятностей и математической статистике**

1. Основные теоремы теории вероятностей.
2. Выборочный метод в статистике.
3. Операции над событиями.
4. Совместные, несовместные, противоположные события.
5. Вероятность произведения и суммы событий.
6. Формула полной вероятности.
7. Определение случайных величин. Виды случайных величин.
8. Числовые характеристики случайных величин.
9. Закон распределения случайной величины. Ряд распределения дискретной случайной величины. Некоторые виды распределения дискретных случайных величин: биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое.

#### **Вопросы по методике обучения математике**

1. Математические понятия. Существенные признаки понятий. Виды определений. Правила определения понятий. Ошибки в определениях.
2. Роль задач в обучении математике. Обучение общим методам решения задач.
3. Функция в школьном курсе математики. Различные трактовки понятия «функция». Функциональная пропедевтика. Методика введения понятия «функция».
4. Математические выражения и тождественные преобразования на различных этапах обучения.
5. Концепция математического образования. ФГОС. Цели обучения математике в общеобразовательной школе. Анализ школьных программ по математике. Понятие УУД.
6. Изучение геометрических величин (длин, площадей, объемов).
7. Уравнения и неравенства. Различные типы и виды уравнений и неравенств в школьном курсе математики. Методические особенности обучения решению уравнений и неравенств на различных этапах изучения математики.
8. Наблюдение, опыт, сравнение, обобщение, аналогия, конкретизация, абстрагирование в обучении математике.
9. Логическое строение курса геометрии. Начала систематического курса геометрии (особенности организации обучения). Методика формирования понятий на первых уроках геометрии.
10. Применение индукции и дедукции, анализа и синтеза в обучении математике.
11. Современный урок математики. Организация учебной и внеучебной деятельности учащихся по математике.
12. Методика изучения числовых систем. Методика изучения темы «Обыкновенные и десятичные дроби».
13. Методика изучения элементов теории вероятностей, комбинаторики и статистики в школьном курсе математики.
14. Методика изучения числовых систем. Методика изучения темы «Положительные и отрицательные числа».
15. Методика изучения темы «Координаты и векторы на плоскости и в пространстве».
16. Методика изучения числовых систем. Методика изучения темы «Действительные числа».
17. Методика изучения производной в школьном курсе математики.
18. Методика изучения числовых систем. Натуральные числа.

19. Методика изучения теорем. Пути введения теорем. Обучение учащихся проведению доказательства теорем.
20. Методика изучения теорем. Методы доказательства. Оформление доказательств.
21. Методы обучения математике. Классификации методов. Различные подходы в обучении математике.
22. Методика изучения треугольников в школьном курсе математики.
23. Методика изучения четырехугольников в школьном курсе математики.
24. Методика изучения элементарных функций: линейной, квадратичной, степенной.
25. Методика изучения геометрических преобразований в школьном курсе геометрии.
26. Методика изучения показательной и логарифмической функций в школе.
27. Методика изучения многогранников в школьном курсе математики.
28. Методика изучения тел вращения в школьном курсе математики.
29. Методика введения математических понятий. Сущность понятий. Этапы формирования понятий, признаки понятий. Содержание и объем понятий.
30. Методика изучения темы «Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей».

### **Перечень примерных вопросов для государственного экзамена по физике и методике обучения физике**

#### **Инструкция по формированию билета**

Билет состоит из 3-х вопросов: первый вопрос теоретический по одному из разделов физики. Второй вопрос теоретический по методике обучения физике. Третий вопрос практический - решить и методически разобрать предложенную задачу по одному из разделов физики, не входящих в первый и второй вопросы билета.

#### **Вопросы по механике и СТО**

1. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Границы применимости законов классической механики.
2. Законы сохранения в механике. (Законы сохранения импульса, момента, энергии). Их связь со свойствами симметрии пространства и времени.
3. Свободные и вынужденные колебания линейного гармонического осциллятора. Резонанс. Колебания при наличии трения.
4. Гравитационное поле. Закон Всемирного тяготения. Инертная и гравитационная массы. опыты Кавендиша.
5. Постулаты Эйнштейна. Преобразование Лоренца и их следствия. Релятивистские энергия и импульс. Энергия покоя.

#### **Вопросы по электродинамике**

1. Дифференциальная и интегральная записи системы уравнений Максвелла (для вакуума), их физическое содержание. Относительность понятий электрического и магнитного полей.
2. Электрическое поле в вакууме. Потенциальность электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Её применение к расчету полей.
3. Постоянный ток в металлах. ЭДС. Закон Ома. Правила Кирхгофа. Их физический смысл. Закон Джоуля-Ленца.
4. Закон Био - Савара - Лапласа и закон полного тока. Их применение к расчету полей. Закон Ампера.
5. Магнитное поле в веществе. Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетизм.
6. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Плотности энергий электромагнитного поля.

### Вопросы по электротехнике и электронике

1. Переменный ток. Индуктивность, ёмкость и сопротивление в цепи переменного тока. Работа и мощность в цепи переменного тока.
2. Колебательный контур. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
3. Основные свойства полупроводников. Процессы на  $p-n$  переходах. Применение полупроводниковых диодов.
4. Биполярные и полевые транзисторы, принципы действия, основные характеристики и параметры.

### Вопросы по оптике

1. Основные положения геометрической оптики. Законы отражения и преломления. Зеркала и линзы. Призмы. Их использование в оптических приборах.
2. Естественный и поляризованный свет. Законы Малюса. Поляризация света при отражении от диэлектриков. Физический смысл закона Брюстера.
3. Интерференция. Когерентность. Способы осуществления интерференции.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
5. Корпускулярные свойства света (фотоэффект и эффект Комптона).
6. Дисперсия света. Классическая теория дисперсии света.

### Вопросы по атомной физике и квантовой механике

1. Спектры излучения атомарного водорода. Теория Бора. Опыты Франка-Герца.
2. Волновые свойства микрочастиц. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей. Вероятностный характер поведения микрочастиц. Волновая функция.
3. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Свободная частица. Частица в потенциальной яме.
4. Экспериментальное подтверждение существования спина. Опыты Штерна - Герлаха. Дублетная структура спектров щелочных металлов.
5. Состояние электронов в много - электронном атоме. Квантовые числа. Периодическая система элементов Менделеева.
6. Движение электрона в периодическом поле. Элементы зонной теории твердых тел. Деление веществ на металлы, полупроводники и диэлектрики.

### Вопросы по статической физике и термодинамике

1. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота, работа и их статический смысл.
2. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее статический смысл.
3. Статистика Больцмана. Распределение Больцмана и Максвелла.
4. Распределение Бозе-Эйнштейна. Фотонный газ основные законы равновесного излучения.
5. Классическая и квантовая теория теплоемкости твердых тел.
6. Агрегатное состояние вещества: газообразное, жидкое, твердое. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

### Вопросы по ядерной физике

1. Радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Природа  $\alpha$ -  $\beta$ -  $\gamma$ - превращений. Нейтрино.
2. Ядерные реакции деления. Цепные реакции. Реакции синтеза ядер. Развитие и проблема ядерной энергетики. Проблемы управляемого термоядерного синтеза.
3. Типы взаимодействия в природе, их характеристики. Классификация элементарных частиц. Понятие о кварках.

### Вопросы по методике обучения физике

1. Методика обучения физике как педагогическая наука.
2. Цели, задачи, содержание и структура школьного курса физики.
3. Дифференциация физического образования в средних учебных заведениях. Профильные классы.
4. Государственный образовательный стандарт начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования (образовательная область «Физика»).
5. Школьные программы и учебные пособия по физике.
6. Физические понятия и их роль в обучении физике. Методика формирования физических понятий.
7. Учебный физический эксперимент в школе. Технология демонстрационного физического эксперимента.
8. Методы обучения физике в средних учебных заведениях.
9. Средства обучения физике. Принципы оборудования школьного кабинета физики.
10. Планирование работы учителя.
11. Воспитание в процессе обучения физике.
12. Методика формирования представлений о физической картине мира в средней школе.
13. Особенности изучения физики в общеобразовательных учреждениях различного типа.
14. Физические задачи как средство обучения и воспитания учащихся, их место в учебном процессе. Методы решения физических задач.
15. Методика обучения учащихся решению физических задач.
16. Формы организации обучения физике. Внеклассная и внешкольная работа.
17. Экологическое образование и воспитание учащихся при обучении физике.
18. Организация исследовательской деятельности учащихся при обучении физике.
19. Методика изучения фундаментальных физических теорий в средней школе.
20. Методы и цели контроля и оценки знаний учащихся по физике. Единый государственный экзамен как форма итогового контроля.
21. Методика формирования основных астрономических понятий: планета, звезда, Вселенная.
22. Методика организации и проведения учебных астрономических наблюдений.
23. Содержание и методика изучения основ астрофизики в курсе физики средней школы.
24. Научно-методический анализ темы «Давление твердых тел, жидкостей и газов» в курсе 7 класса. Методический разбор задачи по данной теме.
25. Научно-методический анализ темы «Электромагнитная индукция» в школьном курсе физики. Методический разбор задачи по данной теме.
26. Научно-методический анализ темы «Ядерные реакции» в курсе физики 11 класса. Методический разбор задачи по данной теме.
27. Методика изучения раздела «Классическая механика» в школьном курсе физики. Методический разбор задачи по данной теме.
28. Методика изучения раздела «Основы МКТ и термодинамики» в школьном курсе физики. Методический разбор задачи по данной теме.
29. Методика изучения раздела «Электродинамика» в школьном курсе физики. Методический разбор задачи по данной теме.
30. Методика изучения раздела «Основы квантовой физики» в школьном курсе физики. Методический разбор задачи по данной теме.
31. Система демонстрационного физического эксперимента при изучении раздела «Классическая механика». Методический разбор экспериментальной задачи по данной теме.
32. Система демонстрационного физического эксперимента при изучении раздела «Основы молекулярной физики и термодинамики». Методический разбор экспериментальной задачи по данной теме.
33. Система демонстрационного физического эксперимента при изучении раздела «Основы электродинамики». Методический разбор экспериментальной задачи по

данной теме.

34. Система демонстрационного физического эксперимента при изучении раздела «Основы квантовой физики». Методический разбор экспериментальной задачи по данной теме.
35. Система демонстрационного физического эксперимента при изучении раздела «Колебания и волны». Методический разбор экспериментальной задачи по данной теме.
36. Система демонстрационного физического эксперимента при изучении раздела «Оптика». Методический разбор экспериментальной задачи по данной теме.

## **5 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Разработчики:

П.П. Алутин, к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой кафедры физического и математического образования.

Т. А. Мередилина, к.ф.-м.н., доцент кафедры физического и математического образования.



## 6 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2019/2020 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол №   9   от «  15   » мая 2019 г.).

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол №  10  от «  16  » июня 2020 г.).

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2021/2022 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол №   8   от «  21  » апреля 2021 г.).

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол №   9   от «  26  » мая 2022 г.).

В программу государственной итоговой аттестации внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1 № страницы с изменением: Титульный лист	
Исключить: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Включить: Включить: МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
№ изменения: № страницы с изменением:	