

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)**

Институт математического моделирования и игропрактики

СОГЛАСОВАНО

Директор института

 И.Н. Медведева

« 31 » августа 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 О.А. Серова

« 31 » августа 2020 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Профиль ОПОП ВО
«Математика и Физика»**

Квалификация выпускника бакалавр

Псков
2020

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры физики, протокол № 11 от 6 июля 2020 г.

Зав. кафедрой физики
(наименование кафедры)


(С.Е. Ганго)

(подпись)

«06» июля 2020 г.

Обновление Программы государственной итоговой аттестации (ГИА)

На 20__ / 20__ учебный год:

программа ГИА обновлена в соответствии с решением кафедры _____, протокол № __ от __ 20__ г.

На 20__ / 20__ учебный год:

программа ГИА обновлена в соответствии с решением кафедры _____, протокол № __ от __ 20__ г.

На 20__ / 20__ учебный год:

программа ГИА обновлена в соответствии с решением кафедры _____, протокол № __ от __ 20__ г.

1. Пояснительная записка

1.1. Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Математика и Физика» определяет цель, задачи, структуру, содержание, порядок государственной итоговой аттестации, требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки государственных экзаменов и (или) защиты выпускной квалификационной работы.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации (далее - ГИА), состав и функции государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, особенности проведения ГИА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями) регламентируются Порядком проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утвержденным приказом от 27.05.2020 № 261.

1.2. Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия подготовленности выпускников к решению профессиональных задач и требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), основной профессиональной образовательной программе «Математика и Физика» с оценкой степени указанного соответствия.

1.3. Задачи государственной итоговой аттестации:

– оценить готовность выпускника к следующим видам профессиональной деятельности: педагогической;

– оценить готовность выпускника решать следующие профессиональные задачи:

- проектирование, планирование и реализация образовательного процесса по математике и физике в образовательных учреждениях основного и среднего общего образования в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования и ФГОС среднего (полного) общего образования;
- методическое сопровождение достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения на основе учета индивидуальных особенностей обучающихся;
- осуществление отбора содержания математического и физического образования школьников, адекватного ожидаемым результатам, уровню развития современной математики и физики и возрастным особенностям обучающихся;
- создание условий для развития интереса школьников к изучению математики и физики путем вовлечения их в различные виды деятельности (индивидуальной и групповой, исследовательской, проектной, коммуникативной и др.);

– выявить уровень сформированности у выпускника результатов освоения ОПОП:

а) универсальных (УК)

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- 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);
- способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);
- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4);
- способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);
- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);
- способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8);
- способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9);
- способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-10).

б) общепрофессиональных (ОПК)

- способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики (ОПК-1);
- способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) (ОПК-2);
- 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);
- способен осуществлять духовно-нравственное воспитание обучающихся на основе базовых национальных ценностей (ОПК-4);
- способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования (ОПК-5);
- способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, раз-

вития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями (ОПК-6);

- способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ (ОПК-7);
- способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8);
- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-9).

в) профессиональных (ПК)

- способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности (ПК-1);
- способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся (ПК-2);
- способен осуществлять обучение учебному предмету, включая мотивацию учебно-познавательной деятельности, на основе использования современных предметно-методических подходов и образовательных технологий (ПК-3);
- способен обеспечить педагогическое сопровождение достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения на основе учета индивидуальных особенностей обучающихся, включая детей с ОВЗ (ПК-4).

2. Структура государственной итоговой аттестации

2.1. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Математика и Физика», проводится в форме:

- государственный комплексный экзамен по профилям «Математика и Физика» (в три этапа),
- защита выпускной квалификационной работы (ВКР) в виде бакалаврской работы.

2.2. Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

3. Содержание и порядок проведения государственного экзамена

3.1. Форма проведения государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в три этапа:

- проверка подготовки выпускника по физическим и математическим дисциплинам, выносимым на государственную итоговую аттестацию – в письменной форме,

- проверка сформированности у выпускника компетенций, выносимых на государственную итоговую аттестацию на основании электронного портфолио обучающегося,
- проверка подготовки выпускника к решению профессиональных задач в области обучения математике и физике – в устной форме.

3.2. Содержание государственного экзамена

Первый этап государственного экзамена – проверка подготовки выпускника по следующим математическим дисциплинам: Математический анализ, Алгебра и теория чисел, Геометрия, Элементарная математика, Дискретная математика и математическая логика, Теория вероятностей и математическая статистика, и по следующим физическим дисциплинам: Механика, Молекулярная физика и Термодинамика, Электричество и магнетизм, Оптика, Атомная физика, Физика атомного ядра и элементарных частиц, Астрономия.

Второй этап государственного экзамена – проверка сформированности у выпускника компетенций на основании электронного портфолио обучающегося. На данном этапе проверяется сформированность универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций, включенных в набор требуемых результатов освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Математика и Физика», посредством анализа документов, размещенных в электронном портфолио обучающегося.

Третий этап государственного экзамена – проверка подготовки выпускника к решению профессиональных задач в области обучения математике, физике – проводится по следующим дисциплинам: Методика обучения математике, Методика обучения физике, Современные технологии в образовании.

Программа экзамена по дисциплинам

Алгебра и теория чисел

Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и ранг конечной системы векторов.

Системы линейных уравнений. Критерий совместности системы. Методы решения систем линейных уравнений.

Система натуральных чисел. Принцип математической индукции. Бинарные алгебраические операции, отношение сравнения на множестве натуральных чисел.

Система целых чисел. Система рациональных чисел. Связь между системами натуральных, целых, рациональных чисел.

Простые числа. Критерий простого числа. Свойства простых чисел. Числа составные. Каноническое представление составного числа и его однозначность. Наибольший общий делитель и наименьшее кратное чисел.

Приложение теории сравнений к выводу признаков делимости. Обращение обыкновенной дроби в десятичную и определение длины периода десятичной дроби.

Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Сопряженность

мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Неприводимые над полем действительных чисел многочлены.

Многочлены над полем рациональных и кольцом целых чисел.

Геометрия

Трёхмерное евклидово пространство. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Приложения к решению задач.

Группа преобразований плоскости. Группа движений (перемещений) плоскости. Классификация движений. Приложения к решению задач.

Взаимное расположение двух плоскостей, прямой и плоскости, двух прямых в пространстве (в аналитическом изложении).

Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции. Позиционные и метрические задачи.

Плоскость Лобачевского. Непротиворечивость системы аксиом плоскости Лобачевского. Взаимное расположение прямых на плоскости Лобачевского.

Многоугольники. Площадь многоугольника, теорема существования и единственности. Равновеликость и равносторонность.

Аксиоматический метод построения геометрии. Требования, предъявляемые к системе аксиом. Система аксиом Гильберта (обзор). Аксиоматика школьного курса геометрии.

Топологические пространства. Непрерывные отображения топологических пространств. Критерий непрерывности. Гомеоморфизм. Предмет топологии. Топологическая классификация поверхностей.

Дискретная математика. Математическая логика.

Множества, конечные и бесконечные. Операции над множествами. Комбинаторика.

Алгебра логики. Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры логики, тавтологии. Равносильные преобразования.

Понятие графа, примеры, подграфы. Способы задания графа.

Математический анализ

Функции числового аргумента. Способы задания, график. Основные свойства. Признаки обратимости, монотонности, экстремумов.

Предел функции в точке и на бесконечности. Асимптоты

Непрерывность функции в точке и на промежутке. Классификация точек разрыва. Основные свойства непрерывных на отрезке функций.

Дифференцируемые функции числового аргумента. Основные теоремы дифференциального исчисления. Приложения производной к исследованию свойств функций.

Первообразная и неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла.

Числовые последовательности и ряды. Степенные ряды, разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

Обыкновенные дифференциальные уравнения I-го и II-го порядка.

Методика обучения математике

Логико-дидактический анализ темы в методике обучения математике.

Основные этапы, их характеристика.

Логико-математический анализ содержания темы курса математики средней школы. Основные этапы, их характеристика.

Методика изучения математических понятий в средней школе.

Анализ и синтез, индукция и дедукция в обучении математике. Соответствие уровня математической строгости обучения возрастным особенностям учащихся.

Методика обучения обоснованиям математических утверждений. Методика работы с теоремой в средней школе.

Задачи как цель и средство обучения математике. Методика организации самостоятельного поиска решения задачи учащимися.

Методика обучения решению сюжетных задач.

Методика реализации взаимосвязи теоретического и задачного материала в школьном курсе геометрии. Опорные графические конструкции.

Урок математики. Подготовка учителя к уроку. Постановка учебных задач.

Развитие представлений о числе в курсе математики средней школы.

Методика обучения тождественным преобразованиям выражений в школьном курсе математики.

Содержательно-методическая линия уравнений и неравенств в курсе математики средней школы.

Функции и их свойства в школьном курсе математики.

Изучение тригонометрического материала в курсе математики средней школы.

Методика изучения темы «Производная и её применение» в курсе математики средней школы.

Методика изучения понятия первообразной функции в школьном курсе математики.

Аксиоматический метод в школьном курсе геометрии.

Методика изучения взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве.

Методика развития представлений об измерении величин в курсе математики средней школы.

Теория вероятностей и математическая статистика

События, виды событий. Вероятность. Аксиомы теории вероятностей. Классическое, геометрическое определение вероятности. Теоремы теории вероятностей, следствия из них.

Случайная величина. Способы описания случайной величины. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднееквадратическое отклонение. Их связь с законами распределения.

Выборка. Статистические ряды распределения и их графики. Основные статистические показатели: мода, медиана, среднее значение признака, показатели вариации.

Элементарная математика

Арифметика. Свойства делимости. Основная теорема арифметики.

Функция. Элементарные функции, их свойства и графики. Исследование функции. Преобразования графиков функции.

Уравнения и неравенства, сводимые к квадратным, уравнения высших степеней. Уравнения и неравенства с модулем. Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства. Системы и совокупности уравнений и неравенств. Уравнения и системы уравнений с параметром. Уравнения и неравенства повышенной сложности.

Задачи на числовые зависимости. Задачи на прогрессии. Задачи на совместную работу. Задачи на сплавы и смеси. Задачи на движение. Текстовые задачи повышенной сложности.

Основные понятия планиметрии. Треугольники и четырехугольники. Окружности. Площади плоских фигур.

Аксиомы стереометрии. Построение в пространстве. Построение сечений. Методы решения задач. Призма, тетраэдр, конус, цилиндр, шар. Площади и объемы поверхностей.

Формулы тригонометрии. Тригонометрические преобразования. Различные виды тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.

Механика

Относительность механического движения. Система отсчета. Основная задача механики. Способы задания положения точки в пространстве. Закон сложения скоростей.

Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Законы Ньютона. Принцип причинности в классической механике.

Теорема об изменении импульса системы. Закон сохранения импульса. Центр масс. Теорема о движении центра масс.

Механическая работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Работа консервативных сил. Работа сил трения. Закон сохранения и превращения энергии в механике.

Динамика колебательных движений. Гармонические колебания. Энергия гармонического колебания. Пружинный, математический и физический маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Статика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Кинематика жидкостей и газов. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли и следствия из него.

Термодинамика и молекулярная физика

Идеальный газ. Основное уравнение кинетической теории идеального газа. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Основные газовые законы.

Реальный газ. Опытные изотермы реального газа. Отклонения свойств реального газа от идеального. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние.

Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов и получение низких температур.

Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первый закон термодинамики, его применение к изопроцессам.

Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Теорема Карно. КПД цикла Карно.

Строение жидкости. Свойства жидкого состояния. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.

Закон распределения скоростей Максвелла. Опыты Штерна. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Опыты Перрена.

Электричество и магнетизм

Закон Кулона. Электростатическое поле. Принцип суперпозиции электростатических полей. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета простейших полей (поле нити, шара).

Емкость. Емкость уединенного проводника. Емкость шара. Плоский конденсатор. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля.

Сторонние силы, источники тока. ЭДС источника. Закон Ома для замкнутой цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет магнитных полей кругового и прямого тока на основе закона Био-Савара-Лапласа.

Опыты Фарадея по изучению явления электромагнитной индукции. Закон Фарадея и правило Ленца. Вихревое электрическое поле.

Ток смещения. Система уравнений Максвелла.

Колебательный контур. Свободные и вынужденные колебания. Переменный ток. Закон Ома в цепи переменного тока. Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока.

Оптика

Явление интерференции. Понятие о когерентности. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция в тонких пленках. Интерферометры.

Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.

Естественный и поляризованный свет. Законы Брюстера и Малюса. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.

Геометрическая оптика. Основные понятия и законы. Принцип Ферма. Зеркала, линзы, оптические приборы. Принципы построения изображений в них.

Тепловое излучение, его законы. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза Планка. Формула Планка.

Корпускулярные свойства света. Фотоны. Фотоэффект. Давление света. Явление Комптона.

Физика атома и атомного ядра

Опыты Резерфорда, планетарная модель атома. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.

Теория атома водорода по Бору. Энергетические уровни атома водорода.

Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера. Волновая функция.

Квантование энергии. Частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме. Атом водорода. Квантовые числа.

Состав и строение атомного ядра. Характеристики атомного ядра. Дефект масс. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Свойства ядерных сил. Обменный характер ядерных сил.

Радиоактивность. Характеристики и виды радиоактивных превращений. Природа альфа-, бета-, гамма превращений.

Классификация ядерных реакций. Законы сохранения в ядерных реакциях. Тепловой эффект. Цепная реакция деления, основные свойства деления. Коэффициент размножения нейтронов. Ядерный реактор. Атомные электростанции.

Классификация элементарных частиц. Лептоны. Закон сохранения лептонного заряда. Барионы. Заряд сохранения барионного заряда. Понятие о кварках. Квантовое число - цвет. Глюоны.

3.3. Порядок проведения государственного экзамена

Порядок проведения государственного экзамена определяется Порядком проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ПсковГУ, утвержденным приказом ректора от 06.07.2016.

Государственный экзамен проводится государственной экзаменационной комиссией, утверждаемой приказом ректора.

Первый этап государственного экзамена (тестирование) проводится в письменной форме. Во время проведения государственного экзамена в письменной форме в аудитории должно находиться не менее двух членов комиссии. Время выполнения теста – 150 минут. Во время тестирования студент не может использовать учебные и методические материалы, калькуляторы, любые средства передачи информации.

На втором этапе государственного экзамена осуществляется анализ документов, размещенных в электронном портфолио обучающегося в электронной информационно-образовательной среде университета.

Третий этап государственного экзамена (решение профессионально-ориентированного задания) проводится в устной форме. Экзаменационное профессионально-ориентированное задание (кейс) представляет собой проблему из школьной практики математического или физического образования, которая представлена в форме конкретной ситуации, вопросов и заданий к ней. Демонстрация профессиональных компетенций в процессе решения профессиональной задачи требует привлечения знаний и умений студента по математике или физике и методике обучения математике или методике обучения физике, а также психолого-педагогических основ обучения в школе.

Заседание государственной экзаменационной комиссии по приёму государственного экзамена, проводимого в устной форме, осуществляется с участием не менее двух третей от состава комиссии.

Обучающийся получает экзаменационный билет, содержащий задание. Для решения профессионально-ориентированного задания обучающийся мо-

жет использовать учебно-методическую литературу, разрешенную экзаменационной комиссией. При подготовке к ответу в устной форме обучающийся делает необходимые записи на выданных секретарём государственной экзаменационной комиссии листах бумаги со штампом факультета. На подготовку к ответу первому обучающемуся предоставляется не менее 45 минут, остальные отвечают в порядке очередности.

Обнаружение у обучающегося несанкционированных экзаменационной комиссией учебных и методических материалов, любых средств передачи информации (электронных средств связи) является основанием для принятия решения о выставлении оценки «неудовлетворительно» вне зависимости от того, были ли использованы указанные материалы (средства) при подготовке ответа.

В процессе ответа и после его завершения члены государственной экзаменационной комиссии, с разрешения её председателя, могут задать обучающемуся уточняющие и дополнительные вопросы в пределах программы государственного экзамена.

По завершении государственного экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании при обязательном присутствии председателя обсуждает ответы каждого студента и его письменную работу и выставляет каждому студенту согласованную итоговую оценку в соответствии с критериями, утвержденными в программе государственного экзамена.

В случае расхождения мнений членов экзаменационной комиссии по итоговой оценке решение принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Итоговая оценка за государственный экзамен сообщается студенту, представляется в протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, который подписывается председателем и секретарем государственной экзаменационной комиссии.

3.4. Методические рекомендации для подготовки к государственному экзамену

3.4.1. Рекомендуемая литература, в т.ч. из ЭБС

а) основная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Александров Н.В., Яшкин А.Я. Курс общей физики. Механика.- М.: Просвещение, 1978.
2. Апарина Л.В. Числовые и функциональные ряды. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 160 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3798> — ЭБС «Лань», по паролю.
3. Балюкевич Э.Л. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Л. Балюкевич, З.В. Алферова, А.Н. Романников. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 278 с. — 978-5-374-00535-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10599.html>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие .— 22-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Профессия, 2003— 432 с.

5. Будаев В. Д. Математический анализ. Функции одной переменной [Электронный ресурс] : учебник / В.Д. Будаев, М.Я. Якубсон. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 544 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3173. — ЭБС «Лань», по паролю.
6. Бухштаб А.А. Теория чисел [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65053>. — ЭБС «Лань», по паролю.
7. Васильева Г.Н. Современные технологии обучения математике. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Васильева, В.Л. Пестерева. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013. — 114 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32091.html>
8. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия, ч.1., ч.2. - СПб: Специальная литература, 1997.- 320с.
9. Ермолаева, Н.Н. Практические занятия по алгебре. Элементы теории множеств, теории чисел, комбинаторики. Алгебраические структуры [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.Н. Ермолаева, В.А. Козынченко, Г.И. Курбатова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49469>. — ЭБС «Лань», по паролю.
10. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии: Учебник для студентов вузов .— 13-е изд., стер. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 240 с.
11. Киркинский А.С. Математический анализ: Учебное пособие для вузов. — М.: Академический Проект, 2006. — 526 с.
12. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92615>.— ЭБС «Лань», по паролю.
13. Краснощекова В.П. Элементарная математика. Арифметика. Алгебра. Тригонометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие. Направление подготовки – 050100 «Педагогическое образование». Профили – «Математика. Информатика», «Технология» / В.П. Краснощекова, И.В. Мусихина, И.С. Цай. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014. — 132 с. — 978-5-86218-689-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32115.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
14. Краснощекова В.П. Элементарная математика. Арифметика. Алгебра. Тригонометрия [Электронный ресурс] : задачник. Направление подготовки - 050100 «Педагогическое образование». Профили - «Математика. Информатика», «Технология» / В.П. Краснощекова, И.В. Мусихина, И.С. Цай. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014. — 52 с. — 978-5-86218-688-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32114.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
15. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс] : учеб. — Элек-

- трон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30198>. — ЭБС «Лань», по паролю.
16. Ландсберг Г. С. Оптика. — М., 2004.
 17. Маньшин М.Е. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Е. Маньшин. — Электрон. текстовые данные. — Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009. — 106 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11334.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
 18. Медведева И.М. Тестовый контроль знаний по аналитической геометрии: учебное пособие / И. Н. Медведева; Псковский государственный университет. — Псков: Псковский государственный университет, 2015.— 65 с.: ил.
 19. Медведева И.Н. Тестовый контроль знаний по геометрии: Учеб. пособие. - Псков: Псковский государственный университет, 2016.-60 с.
 20. Методика и технология обучения математике. Курс лекций : Пособие для студ. вузов / [под науч. ред. Н. Л. Стефановой, Н. С. Подходовой] .— Москва : Дрофа, 2005 .— 416 с.
 21. Методика обучения математике. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / В. В. Орлов [и др.] ; под ред. В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 374 с. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/CEEEA818-A190-431A-9A3C-1E8FAB6C1060>
 22. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Лекции и практикум. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 608 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/306>— ЭБС «Лань», по паролю.
 23. Практикум и индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям (типовые расчеты). [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Болотюк [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/51934> — ЭБС «Лань», по паролю.
 24. Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие для студ. вузов : [в 3-х т.]— Изд. 5-е, стер. — Санкт-Петербург[и др.] : Лань, 2006 .— 496 с. : ил.
 25. Саранцев Т.И. Методика обучения математике в средней школе : Учебное пособие для студ. мат. спец. пед. вузов и ун-тов / Г. И. Саранцев .— Москва : Просвещение, 2002 .— 224 с.
 26. Седаев А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Седаев, В.К. Каверина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55060.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
 27. Сивухин Д.В. Общий курс физики. - М.: Наука, 1989, 2002.
 28. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 608 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90053> —

ЭБС «Лань», по паролю.

29. Хватцев А.А. Математический анализ : конспект лекций : учебное пособие / А. А. Хватцев ; Псковск. гос. политехн. ин-т .— Изд. 2-е .— Псков : Изд-во ППИ, 2008 .— 128 с.
30. Щербакова Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Щербакова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6348.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
31. Элементы дискретной математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.С. Ананичев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. — 108 с. — 978-5-7996-1387-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66231.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

б) дополнительная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Механика. М. Изд. Центр «Академия», 2004.
2. Алешкевич В.А. Курс общей физики. Оптика [Электронный ресурс]: учебник/ Алешкевич В.А.—Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12933>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Васильева Г.Н. Методика обучения математике. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г.Н. Васильева. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. — 66 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70636.html>
4. Галямова Э.Х. Практикум по теории и методике обучения математике в средней школе [Электронный ресурс] / Э.Х. Галямова. — Электрон. текстовые данные. — Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2008. — 51 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64636.html>
5. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу : учебное пособие / Г. И. Запорожец .— 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Изд-во Лань, 2010 .— 462 с. : илл.
6. Калашников С.Г. Электричество. – М., Наука, 2003.
7. Ковалёва Л.Ф. Дискретная математика в задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Ф. Ковалёва. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 142 с. — 978-5-374-00514-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10660.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре [Электронный ресурс]: учеб. / Д.К. Фаддеев, И.С. Соминский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/399>. – ЭБС «Лань», по паролю.

9. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1. [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 608 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90053> — ЭБС «Лань», по паролю.

3.4.2. Перечень информационных технологий:

а) программное обеспечение:

- Операционная система: Windows XP (и выше) или Linux GPL (и выше);
- Пакет офисных приложений: LibreOffice 5.3 (и выше) или OpenOffice org 3.2 (и выше);
- Веб-браузер: Mozilla Firefox 52.0 (и выше), Google Chrome 60 (и выше);
- Adobe Acrobat Reader DC (и выше) или аналогичная программа для чтения файлов в формате PDF.
- Lizardtech DjVu Control

б) информационно-справочные системы:

- <http://dic.academic.ru> – словари и энциклопедии онлайн
 - <http://www.rubicon.com> – Энциклопедический ресурс Интернета
 - <http://window.edu.ru/> Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
 - <http://www.pedoryt.ru/> Медиатека опыта лучших педагогов и образовательных учреждений
 - <http://school-collection.edu.ru/> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
 - <http://metodists.ru/> Методический сайт для обучающихся и обучаемых.
 - <http://www.openclass.ru/> Открытый класс. Сетевые образовательные сообщества
 - <http://www.it-n.ru/> Сеть творческих учителей
- 3.4.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
- <http://sci-lib.com> – Большая Научная Библиотека
 - <https://libnew.pskgu.ru/> - Библиотека ПсковГУ
 - <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства Лань
 - <http://www.iprbookshop.ru/> – Электронно-библиотечная система IPRbooks
 - <https://www.biblio-online.ru/> – Электронная библиотека ЮРАЙТ

3.4.3. ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства Лань
- <http://www.studentlibrary.ru/> – Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
- <http://www.iprbookshop.ru/> – Электронно-библиотечная система IPRbooks
- <https://www.biblio-online.ru/> – Электронная библиотека ЮРАЙТ

- <http://znanium.com/> – Электронно-библиотечная система Znanium.com
- <https://libnew.pskgu.ru/> - Библиотека ПсковГУ

3.5. Материально-техническая база для проведения государственного экзамена

Учебная аудитория, оборудованная ноутбуком с доступом в Интернет, для проведения государственного экзамена. Учебные аудитории для подготовки к государственному экзамену (проведение консультаций, самостоятельная работа студентов). Читальные залы библиотеки ПсковГУ, в том числе электронный читальный зал.

4. Требования к выпускным квалификационным работам

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

4.2. Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

Выпускная квалификационная работа предназначена для определения исследовательских умений выпускника, глубины его знаний в избранной научной области, относящейся к профилю подготовки, навыков экспериментально-методической работы, освоенных компетенций.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы выпускник должен решить следующие задачи:

- определение направления проводимого исследования;
- обоснование выбора темы выпускной квалификационной работы на степень бакалавра;
- исследование теоретических и методологических аспектов рассматриваемой темы;
- формирование собственной позиции в рамках исследуемых вопросов;
- сбор, обработка, анализ и оценка необходимой информации;
- разработка обоснованных рекомендаций по решению рассматриваемой проблемы;
- оформление текста выпускной квалификационной работы;
- публичная защита выпускной квалификационной работы.

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие требования:

- аргументация актуальности темы, теоретическая и практическая значимость, новизна исследования;
- самостоятельность и системность подхода студента в исследовании проблемы;
- отражение знаний монографической литературы по теме, нормативно-правовых и законодательных актов т.д.;

- рассмотрение различных точек зрения и обязательная формулировка аргументированной позиции выпускника по затронутым в работе дискуссионным вопросам;
- полнота раскрытия темы;
- аргументированное, конструктивное и грамотное научное обоснование выводов и предложений, представляющих теоретическую и практическую ценность (с использованием практического материала);
- применение различных методов исследования проблемы;
- логическое изложение результатов исследования;
- орфографическая и стилистическая грамотность, правильное оформление работы.

Этапы выполнения ВКР. Обучающиеся выбирают темы выпускных квалификационных работ из перечня тем в установленном порядке. По письменному заявлению обучающегося ему может быть предоставлена возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по предложенной им теме. После согласования темы с предполагаемым научным руководителем выпускной квалификационной работы, по представлению заведующего выпускающей кафедрой, приказом ректора производится закрепление за студентом выбранной темы работы и ее научного руководителя.

После утверждения темы выпускной квалификационной работы студент заполняет план-график выполнения работы, согласовывает его с научным руководителем, после чего план-график утверждается заведующим кафедрой.

Завершающим этапом выполнения выпускной квалификационной работы является преддипломная практика, по завершении которой студент проходит предзащиту выпускной квалификационной работы.

Полностью законченная и оформленная работа с отзывом научного руководителя и рецензией сдается на кафедру в установленные сроки.

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна представлять собой законченное исследование, имеющее теоретическое и/или прикладное значение и свидетельствующее об уровне профессиональной подготовки автора. Она должна иметь четкую структуру, соответствующую поставленным целям и задачам, и содержать результаты теоретических и/или экспериментальных исследований.

Структура и содержание выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа включает, как правило, следующие структурные элементы, расположенные в следующем порядке:

- титульный лист;
- содержание с указанием номеров страниц;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Примерный объем выпускной квалификационной работы без приложений составляет 50–60 страниц.

Титульный лист оформляется в соответствии с образцом. На нем ставится подпись заведующего кафедрой о допуске работы к защите.

В содержание включают номера и заголовки структурных элементов, глав и параграфов текстового документа. Заголовки структурных элементов, глав и параграфов в содержании должны повторять заголовки в тексте. Сокращать их или давать в другой формулировке не допускается. После каждого заголовка ставят отточие и приводят номер страницы, на которой начинается данный раздел.

Во введении:

- обосновывается выбор темы, ее актуальность;
- характеризуется степень разработанности темы;
- определяются объект и предмет исследования;
- формулируются основная цель и задачи исследования;
- раскрываются теоретико-методологические основы исследования;
- характеризуется практическая значимость исследования.

Основная часть работы состоит из нескольких глав. Количество разделов (глав) выпускной квалификационной работы определяется студентом совместно с научным руководителем с учетом особенностей темы.

Основная часть работы включает в себя, как правило, теоретические основы исследования, анализ научной и учебной литературы по исследуемой проблеме, сопоставление различных точек зрения по рассматриваемым вопросам, обоснование приверженности той или иной концепции, изучение фактического состояния исследуемого предмета на основе анализа практики, рекомендации по совершенствованию предмета исследования, меры и направления решения выявленных проблем.

При написании выпускной квалификационной работы студент обязан делать ссылки на источники, из которых он заимствует материалы или отдельные результаты. Не допускается пересказ текста других авторов без ссылок на них, а также его цитирование без использования кавычек.

Заключение должно представлять собой краткое изложение сделанных автором выводов и рекомендаций, а также содержать предложения по их практическому использованию, пути дальнейших исследований в рамках данной проблемы.

В библиографический список включаются источники, которые непосредственно изучались при написании работы и показывают степень изученности проблемы. На большинство источников, указанных в библиографическом списке, должны быть ссылки в тексте работы.

В Приложения следует помещать вспомогательный материал, необходимый для более полного освещения темы выполняемой работы, иллюстрации отдельных положений исследуемой проблемы или являющийся результатом предлагаемых рекомендаций автора. Приложения могут содержать текстовые документы, графики, диаграммы, схемы, карты, таблицы и др.

На приложения делаются ссылки в тексте работы. Приложения следует располагать в последовательности, определяемой степенью значимости материала, либо в порядке появления на них ссылок в тексте.

Выпускная квалификационная работа представляется в двух вариантах: в печатном и электронном.

Оформление выпускной квалификационной работы

Работа должна быть напечатана на стандартных листах бумаги формата А4, на одной стороне листа. Текст выпускной квалификационной работы следует печатать шрифтом Times New Roman, кегль 14, межстрочный интервал полуторный, соблюдая следующие размеры полей (не менее): левое – 3 см, правое – 1 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см. Текст форматируется по ширине страницы. Абзацы печатаются с красной строки с отступом 1,25 см.

Листы должны быть пронумерованы и сброшюрованы. Все страницы текста рукописи ВКР, в т.ч. иллюстрации, включенные в состав текста как самостоятельные страницы, и приложения, имеют сквозную нумерацию, номера страниц проставляются арабскими цифрами внизу страницы справа или посередине (от центра); при этом титульный лист входит в общую нумерацию страниц, но номер на нём не проставляется.

Каждый раздел работы должен иметь название и начинаться с новой страницы. Заголовки разделов (глав) выравниваются по центру, заголовки подразделов (параграфов) – по левому краю с абзацным отступом. Заголовки не подчеркиваются, в конце их точки не ставятся, в заголовках отсутствуют переносы.

При использовании заимствованного материала в тексте работы применены ссылки, причем однотипные. Все таблицы и рисунки имеют нумерацию и названия (над таблицей справа, под рисунком по центру). На все таблицы и рисунки даны ссылки в тексте. Все формулы набраны с использованием редактора формул Microsoft Equation или др. математических редакторов.

Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» или ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Источники в библиографическом списке располагаются в алфавитном порядке. В библиографическом списке могут быть выделены подразделы (например, нормативные акты и др.). В библиографическом списке рекомендуется использовать сквозную нумерацию источников.

В библиографический список могут быть включены электронные ресурсы локального и удаленного доступа. Библиографическое описание электронных ресурсов оформляется в соответствии с ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов».

После библиографического списка размещают приложения. Каждое приложение начинают с нового листа, в правом верхнем углу которого пишется слово “Приложение” и номер, обозначенный арабской цифрой. Следующей строкой дается содержательный заголовок (выравнивание по центру).

Рецензирование выпускной квалификационной работы

После представления законченной и оформленной работы руководитель

проверяет ее и дает письменный отзыв о выполненной выпускной квалификационной работе, в котором всесторонне характеризует работу, указывая:

- актуальность темы;
- соответствие содержания выпускной бакалаврской работы целевой установке и направлению подготовки;
- научный уровень, полноту и качество разработки темы;
- степень самостоятельности, личного творчества, инициативы студента;
- полноту использования материалов, источников и литературы;
- умение работать с литературой, производить расчеты, анализировать, обобщать, делать научные и практические выводы;
- грамотность изложения материала;
- обоснованность использованных методов исследования;
- правильность оформления работы;
- ценность выводов;
- целесообразность и обоснованность практических предложений.

В отзыве научный руководитель отмечает достоинства работы и обращает внимание на имеющиеся недостатки. В заключение он высказывает свое мнение о профессиональном уровне подготовки студента, уровне сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций, продемонстрированных в работе (высокий, достаточный, необходимый, низкий), о допуске выпускной квалификационной работы к защите и выставляет свою оценку (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

Допущенная к защите ВКР передается рецензенту, назначенному из числа преподавателей университета (смежных кафедр) и внешних специалистов сторонних организаций, квалификация которых соответствует профилю ВКР.

В рецензии должны быть отмечены актуальность темы, полнота использования источников и литературы, глубина их анализа, наличие собственной точки зрения автора, эффективность выбранной методики исследования, степень обоснованности выводов и достоверности полученных результатов, практическая и теоретическая значимость работы. В рецензии также дается развернутая характеристика каждого раздела работы с выделением положительных сторон и недостатков. В заключении рецензент излагает свою точку зрения об общем уровне выпускной квалификационной работы высказывает свое мнение о профессиональном уровне подготовки студента, уровне сформированности профессиональных компетенций, и дает оценку работы (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

Защита выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

При защите выпускной квалификационной работы необходимо наличие отзыва руководителя, рецензии, результатов проверки работы на объем заимствований (система «Антиплагиат»). На защиту выпускной квалификационной работы в инициативном порядке могут быть представлены материалы, подтверждающие качество выполненного исследования (справка о внедрении,

публикации и т.д.).

Защита начинается с доклада обучающегося по теме выпускной квалификационной работы. Продолжительность доклада составляет не более 10 минут. В процессе доклада может быть использован письменный текст, компьютерная презентация выпускной квалификационной работы, наглядный графический или иной материал, иллюстрирующий основные положения работы.

После завершения доклада члены экзаменационной комиссии задают обучающемуся вопросы, непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы. При ответе на вопросы обучающийся имеет право пользоваться текстом своей работы. После ответов на вопросы председательствующий предоставляет слово научному руководителю студента. При отсутствии на заседании ГЭК научного руководителя председательствующий зачитывает его отзыв на выполненную выпускную квалификационную работу. Далее председательствующий зачитывает рецензию на выполненную ВКР. Процедура защиты выпускной квалификационной работы заканчивается предоставлением заключительного слова обучающемуся. В своем заключительном слове обучающийся должен ответить на замечания рецензента.

По завершении защиты выпускных квалификационных работ экзаменационная комиссия на закрытом заседании при обязательном присутствии председателя обсуждает итоги защиты каждого студента и выставляет каждому студенту согласованную итоговую оценку.

Решение экзаменационной комиссии об итоговой оценке основывается на оценках:

- руководителя за качество работы, степень её соответствия требованиям, предъявляемым к выпускной квалификационной работе;
- рецензента за работу в целом, учитывая степень новизны, практической значимости и обоснованности выводов и рекомендаций, сделанных автором по итогам исследования;
- членов государственной экзаменационной комиссии за содержание работы, её защиту, включая доклад, и ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии и замечания рецензента.

В случае расхождения мнений членов государственной экзаменационной комиссии по итоговой оценке, решение принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Итоговая оценка за защиту выпускной квалификационной работы сообщается студенту, проставляется в протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, который подписывается председателем и секретарем.

Защищенные выпускные квалификационные работы передаются на выпускающую кафедру для хранения и размещения в электронно-библиотечной системе Университета.

5. Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации

5.1. Фонд оценочных средств государственного экзамена

5.1.1. В ходе государственного экзамена проверяется освоение выпускниками следующих компетенций:

а) универсальных (УК)

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- 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);
- способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);
- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4);
- способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);
- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);
- способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8);
- способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9);
- способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-10).

б) общепрофессиональных (ОПК)

- способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики (ОПК-1);
- способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) (ОПК-2);
- 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);
- способен осуществлять духовно-нравственное воспитание обучающихся на основе базовых национальных ценностей (ОПК-4);
- способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования (ОПК-5);
- способен использовать психолого-педагогические технологии в профессио-

нальной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями (ОПК-6);

- способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ (ОПК-7);
- способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8);
- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-9).

в) профессиональных (ПК)

- способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности (ПК-1);
- способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся (ПК-2);
- способен осуществлять обучение учебному предмету, включая мотивацию учебно-познавательной деятельности, на основе использования современных предметно-методических подходов и образовательных технологий (ПК-3);
- способен обеспечить педагогическое сопровождение достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения на основе учета индивидуальных особенностей обучающихся, включая детей с ОВЗ (ПК-4).

5.1.2. Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания.

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2. к основной профессиональной образовательной программе.

Описание шкалы оценивания ответа на государственном экзамене

Результаты государственного экзамена оцениваются из 100 баллов: до 50 баллов студент может получить на первом этапе экзамена (тестирование), до 10 баллов – на втором этапе (электронное портфолио обучающегося), до 40 баллов – на третьем этапе (выполнение профессионально-ориентированного задания).

Тест, предлагаемый на первом этапе государственного экзамена, содержит 50 заданий. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл, всего максимально – 50 баллов.

Критерии оценивания электронного портфолио обучающегося представлены в таблице:

Баллы	Критерии
-------	----------

максимум 8	Компетентностная составляющая портфолио
6-8	Представлена рефлексия сформированности компетенций, копии подтверждающих документов, обоснована сформированность компетенций
3-5	Представлена рефлексия сформированности компетенций, копии подтверждающих документов, но не достаточно обоснована сформированность значительной части компетенций
0-2	Сформированность компетенций не обоснована или слабо обоснована
максимум 2	Качество представленных в портфолио документов
2	Представлены документы, демонстрирующие высокие достижения студента
1	Представлены документы, демонстрирующие существенные достижения студента
0	Представленные документы не демонстрируют высокие или существенные достижения студента

В ходе собеседования по выполнению профессионально-ориентированного задания (третий этап государственного экзамена) студент максимально может получить 40 баллов. Шкала оценивания представлена в таблице:

Количество баллов	Критерии
31-40	<ul style="list-style-type: none"> – студент свободно справляется с профессионально-ориентированным заданием, – правильно обосновывает принятые решения, демонстрируя необходимые знания по различным дисциплинам, изученным в ходе освоения ОПОП, – умеет самостоятельно обобщать материал, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не допуская ошибок, – демонстрирует способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач, – не затрудняется с ответами на дополнительные вопросы, при этом проявляет самостоятельность и творчество, – допускает неточности, которые исправляет по замечанию.
21-30	<ul style="list-style-type: none"> – студент в основном справляется с профессионально-ориентированным заданием, – в основном правильно применяет теоретические положения, – владеет основными умениями и навыками при решении практических задач, – в основном грамотно и по существу излагает материал, но допускает отдельные несущественные ошибки, – испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы, – проявляет репродуктивную познавательную самостоятельность.
11-20	<ul style="list-style-type: none"> – студент частично выполняет профессионально-ориентированное задание, – демонстрирует освоение основного материала, предусмотренного программой государственной итоговой аттестации, но не знает отдельных деталей, допускает ошибки, нарушает последовательность в изложении,

	испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы, – при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, – не может применить теорию в новой ситуации.
0-10	– не может выполнить профессионально-ориентированное задание, – допускает ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправляет после наводящих вопросов, – допускает грубые ошибки при ответах на дополнительные вопросы, – не сформированы необходимые профессиональные компетенции.

Баллы, полученные на всех этапах государственного экзамена, суммируются и переводятся в итоговую оценку по критериям, представленным в таблице:

Количество баллов	Оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Удовлетворительно
0-50	Неудовлетворительно

5.1.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в ходе государственного экзамена.

Оценочные средства для оценки результатов освоения образовательной программы в ходе государственного экзамена

Примеры тестовых заданий (первый этап государственного экзамена).

- Укажите верное равенство
 - $(546, 231)=21$
 - $(252, 468)=8$
 - $(1001, 6253)=247$
 - $(187, 533)=3$
- Укажите многочлен, неприводимый над полем действительных чисел
 - $x^2 + 2x + 1$
 - $x^3 - 6$
 - $x^3 - 3x^2$
 - $x^2 + 4x + 5$
- Прямые $\frac{x}{2} = \frac{y}{5} = \frac{z}{1}$ и $\frac{x}{1} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-1}{1}$
 - параллельны
 - пересекаются
 - скрещиваются
 - совпадают
- В геометрии Лобачевского справедливо утверждение:
 - Существуют подобные треугольники.
 - Теорема Пифагора.
 - Расстояние между параллельными прямыми – переменная величина.
 - Перпендикуляр и наклонная к прямой пересекаются.
- Укажите соответствие, которое является функцией:
 - каждому алгебраическому уравнению ставит в соответствие его действительный корень;
 - каждому треугольнику ставит в соответствие вписанную в него окружность;
 - каждому положительному действительному числу ставит в соответствие прямоугольник соответствующей площади;
 - каждой окружности ставит в соответствие вписанный в неё параллелограмм.
- Вычислите интеграл $\int x \cdot \sin 3x dx$.
- Укажите, сколькими способами можно выбрать две буквы для шифра из 10 различных

букв:

- 1) 20 2) 100 3) 50 4) 90

8. Для выборки 1,1, 1, 3,3,3,4, 4,5,6,6,6,6, 7, 7 укажите **не верное** утверждение:

- А) объем выборки равен 15; В) мода равна 6;
Б) медиана равна 3; Г) частота для $x = 4$ равна 2.

Требования к структуре электронного портфолио обучающегося (второй этап государственного экзамена).

Электронное портфолио студента должно быть структурировано согласно «Положению об электронном портфолио обучающегося ПсковГУ».

Электронное портфолио обучающегося ПсковГУ состоит из следующих разделов: общие сведения, учебная деятельность, научно-исследовательская деятельность, культурно-творческая деятельность, общественная деятельность, спортивная деятельность, профессиональная деятельность.

Раздел «Общие сведения» содержит следующую обязательную информацию об обучающемся: фамилия, имя, отчество (при наличии), дата и год рождения, фотография; информация об обучении в ПсковГУ (факультет, направление подготовки/специальность, профиль/специализация, уровень образования, форма обучения, год поступления).

В разделе «Учебная деятельность» обучающийся размещает документы (работы, рецензии, оценки), демонстрирующие результативность учебной деятельности в рамках основной профессиональной образовательной программы. Обязательными для размещения являются курсовые работы, а также отчёты и отзывы о прохождении учебных и производственных практик, выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия на неё. Также в данном разделе могут размещаться: различные работы обучающегося, выполненные в процессе обучения (рефераты, эссе, индивидуальные задания и др.), информация о дополнительном образовании, результаты рейтингового контроля, творческие, научно-исследовательские и другие работы обучающегося и др.

В разделе «Научно-исследовательская деятельность» обучающийся размещает информацию об участии в молодежных научных конференциях, конкурсах на лучшую студенческую научную работу, предметных олимпиадах и др.

В разделах «Культурно-творческая деятельность», «Общественная деятельность», «Спортивная деятельность» обучающийся размещает информацию об участии в студенческом самоуправлении, кружках и секциях, волонтерском движении, общественных, культурно-массовых и спортивных мероприятиях разного уровня.

В разделе «Профессиональная деятельность» обучающийся размещает документы, отражающие опыт практической и профессиональной деятельности (выписки из трудовой книжки; свидетельства, подтверждающие уровень квалификации и т.п.).

Форма представления подтверждающих документов может быть различной: публикации, грамоты, сертификаты, благодарственные письма, фото- и

видеоматериалы и др.

Представлена компетентностная составляющая портфолио: проведена рефлексия сформированности компетенций, размещены копии документов, подтверждающих сформированность компетенций.

Шаблон компетентностной составляющей портфолио

Шифр компетенции	Формулировка компетенции	Рефлексия сформированности компетенции	Ссылки на документы
	Универсальные:		
УК-1	способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-2	способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
УК-3	способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		
УК-4	способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		
УК-5	способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		
УК-6	способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
УК-7	способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
УК-8	способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций		
УК-9	способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		
УК-10	способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению		
	Общепрофессиональные:		
ОПК-1	способность осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики		
ОПК-2	способность участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)		
ОПК-3	способность 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-4	способность осуществлять духовно-нравственное воспитание обучающихся на основе базовых национальных ценностей		

ОПК-5	способность осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования		
ОПК-6	способность использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями		
ОПК-7	способность взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ		
ОПК-8	способность осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний		
ОПК-9	способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
	Профессиональные:		
ПК-1	способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности		
ПК-2	способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся		
ПК-3	способен осуществлять обучение учебному предмету, включая мотивацию учебно-познавательной деятельности, на основе использования современных предметно-методических подходов и образовательных технологий		
ПК-4	способен обеспечить педагогическое сопровождение достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения на основе учета индивидуальных особенностей обучающихся, включая детей с ОВЗ		

Примеры заданий (третий этап государственного экзамена).

Методика обучения математике.

Задание 1. Ситуация: Ученик не различает (путает в процессе применения) понятия «биссектриса треугольника» и «биссектриса угла».

Вопросы и задания:

1. Прокомментируйте ситуацию.
2. Как избежать подобных ошибок учащихся?
3. Как устранить эту ошибку?

Задание 2. Ситуация: Ученик «не видит» формул сокращённого умножения, изученных в курсе алгебры основной школы, когда самостоятельно осуществляет упрощение тригонометрических выражений в старших классах.

Вопросы и задания:

1. Прокомментируйте ситуацию.
2. Как избежать подобных трудностей учащихся?
3. Как можно преодолеть эту трудность в учебно-познавательной дея-

тельности ученика?

5.2. Фонд оценочных средств защиты выпускной квалификационной работы

5.2.1. В рамках защиты выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускниками следующих компетенций:

а) универсальных (УК)

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- 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);
- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4);

б) общепрофессиональных (ОПК)

- способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) (ОПК-2);
- способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования (ОПК-5);
- способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8);
- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-9);

в) профессиональных (ПК)

- способен осуществлять обучение учебному предмету, включая мотивацию учебно-познавательной деятельности, на основе использования современных предметно-методических подходов и образовательных технологий (ПК-3).

5.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания.

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2. к основной профессиональной образовательной программе

Оценивание сформированности компетенций выпускника осуществляется:

- Государственной экзаменационной комиссией (в процессе защиты ВКР).
- Рецензентом (рецензент оценивает качество выполнения ВКР по определённым критериям, отмечает достоинства и недостатки работы);
- Руководителем ВКР (в отзыве; оценивает умения и навыки выпускника и отмечает достоинства и недостатки).

При оценивании сформированности компетенций по освоению ОПОП используется, как правило, традиционная шкала.

Для каждого оценочного средства определены унифицированные критерии оценивания и их соответствие традиционной шкале. При необходимости допускается использование балльной шкалы.

При оценивании защиты выпускной квалификационной работы государственной экзаменационной комиссией учитываются результаты проверки ВКР на объем заимствования («антиплагиат»).

Описание шкалы оценивания ответа в ходе защиты выпускной квалификационной работы

Государственная экзаменационная комиссия при оценке выпускной квалификационной работы учитывает:

- *критерии качества работы* (актуальность тематики работы, степень раскрытия темы выпускной квалификационной работы, корректность постановки задачи исследования и разработки, обоснованность выводов, оригинальность и новизна полученных результатов и научных решений, практическая значимость, качество оформления работы);

- *критерии качества защиты* (качество доклада, уровень ответов, грамотность и корректность ведения научной дискуссии, объем, количество и качество демонстрационного материала);

- *оценки руководителя и рецензента;*

- *результаты проверки ВКР на объем заимствования («антиплагиат»).*

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» выставляется за работу, которая содержит грамотно изложенную теоретическую часть, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. При ее защите студент свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, отвечает на поставленные вопросы.

«Хорошо» выставляется за работу, которая содержит грамотно изложенную теоретическую часть, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. При ее защите студент показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

«Удовлетворительно» выставляется за ВКР, которая базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. При ее защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы. В отзыве научного руководителя и рецензии имеются существенные замечания по содержанию работы.

«Неудовлетворительно» выставляется за ВКР, которая не в полной мере

отвечает требованиям, предъявляемым к данному виду работ, слабо раскрывает заявленную тему. В работе нет обоснованных выводов, либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, а при ответе допускает существенные ошибки. В отзыве научного руководителя и рецензии имеются серьезные замечания принципиального характера.

Члены ГЭК на закрытом заседании оценивают каждую работу. Результаты определяются открытым голосованием членов ГЭК. Оценка за ВКР заносится в зачетную книжку студента и подтверждается подписями председателя и членов ГЭК. Результаты заседания ГЭК по каждой защите оформляют протоколом, который секретарь ГЭК заносит в специальную книгу протоколов ГЭК. Протоколы подписывают председатель ГЭК и члены комиссии.

5.2.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в ходе защиты выпускной квалификационной работы

Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Формирование познавательных универсальных учебных действий учащихся 5-6 классов при обучении решению сюжетных задач.
2. Практические задачи с избыточными данными как средство развития математической компетентности учащихся 5-6 классов.
3. Методика обучения решению практико-ориентированных задач «в целых числах» в 6 классе.
4. Использование наглядности в процессе решения текстовых задач в школьном курсе математики.
5. Методы математического программирования в решении задач с экономическим содержанием.
6. Разработка адаптивного теста по комбинаторике для 9 класса.
7. Элективный курс для старшеклассников по теме «Решение уравнений с параметрами».
8. Исследовательская деятельность учащихся при изучении элективного курса «Золотое сечение».
9. Изучение физических приложений производной в школьном курсе математики.
10. Задачи на построение сечений многогранников в курсе средней школы.
11. Изучение графического метода решения неравенств в 10 классе.
12. Цифровые образовательные ресурсы по теме «Тригонометрические функции».
13. Обучение учащихся решению неравенств повышенной сложности единого государственного экзамена по математике.
14. Методика обучения старшеклассников пространственным симметриям на факультативных занятиях.

15. Использование современных средств обучения математике в старших классах.
16. Компетентностные задачи по теме «Производная».
17. Использование межпредметных связей на уроках физики в школе.
18. Использование электронных образовательных ресурсов (ЭОР) на уроках физики в средней школе.
19. Технические средства обучения на уроках физики в средней школе.
20. Изучение основ голографии на факультативных занятиях по физике в школе.
21. Элементы физики наноструктур для школьников и студентов.
22. Лабораторный компьютерный практикум по молекулярной физике и термодинамике в средней школе.
23. Лабораторный компьютерный практикум по оптике в средней школе.
24. Робототехника как элемент физического образования в средней школе.

Оценочными средствами являются ВКР, доклад автора ВКР во время ее защиты, ответы на вопросы членов ГЭК.

5.2.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов ОПОП в ходе защиты выпускной квалификационной работы.

ВКР, доклад автора ВКР во время ее защиты должны соответствовать по своей структуре и содержанию как общим требованиям к ВКР, установленными Временным положением о выпускной квалификационной работе обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утвержденного приказом ректора от 05.05.2016 № 138, так и методическими указаниями по подготовке и защите ВКР по соответствующим направлениям подготовки (специальности), разработанными выпускающими кафедрами.

6. Проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья

6.1. Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом их психофизического развития, индивидуальных особенностей и состояния здоровья в соответствии с пп.6.1 – 6.5 Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утвержденного приказом 27.05. 2020 № 261.

Разработчики:

Заведующая кафедрой
математики и теории игр
ПсковГУ,
кандидат педагогических наук,
доцент



И.О. Соловьёва

И.о. заведующего кафедрой
физики ПсковГУ, кандидат
физико-математических наук,
руководитель ОПОП



С.Е. Ганго

Эксперты:

Директор МБОУ «Социально-
экономический лицей №21
им. Героя России С.В. Самойлова»
кандидат педагогических наук



В.В. Быстрова

Методист по физике центра
инновационных образовательных
технологий ГБОУ ДПО ПООИПРО



Е.А. Пуденкова