

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий

Кафедра физики и методики преподавания физики



УТВЕРЖДАЮ

Врио директора ИФМОИОТ

Е.А. Журавлёва Е.А. Журавлёва
января 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения государственной итоговой аттестации

по направлению подготовки **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Профиль подготовки **Физика. Математика**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Курс **5 (10 семестр)**

Разработчик:

доцент кафедры физики
и методики преподавания
физики, канд. физ.-мат. наук
Сильчева А.Г.

Заведующий кафедрой физики
и методики преподавания физики

А.Г. Сильчева А.Г. Сильчева
«25» декабря 2025 г.

Луганск, 2026

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является оценка достижения обучающимися следующих результатов освоения основной образовательной программы:

Универсальных:

– 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 в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в

том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);

- способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9);

- способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-10).

Общепрофессиональных:

- 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 обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении (ОПК-5);

- способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной 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).

Профессиональных:

– способностью осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности (ПК-1);

– способен осуществлять целенаправленную воспитательную деятельность (ПК-2);

– способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-3);

– способен организовывать образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных (ПК-8).

1.2. Описание показателей и критериев сформированности компетенций

Универсальные компетенции

Код компетенции	Дисциплины, формирующие компетенцию
УК-1	Философия, Методы исследовательской и проектной деятельности, Методы математической обработки данных, Практикум по решению олимпиадных задач по математике
УК-2	Общественный проект. Обучение служением
УК-3	Психология, Технология и организация воспитательных практик (классное руководство), Основы вожатской деятельности, Специальная психология

Код компетенции	Дисциплины, формирующие компетенцию
УК-4	Русский язык и культура речи, Иностранный язык, Документационное обеспечение деятельности педагога, Документооборот образовательной организации
УК-5	История России, Основы российской государственности, История педагогики, Основы государственной политики в сфере межнациональных и межконфессиональных отношений, История родного края, История и культура Донбасса, История религий России, Культурология, Риторика, Педагогическая риторика
УК-6	Подготовка студенческой молодежи к трудоустройству, Возрастная психология, Психология развития личности
УК-7	Возрастная анатомия, физиология и культура здоровья, Физическая культура и спорт, Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
УК-8	Основы медицинских знаний и оказания первой медицинской помощи, Безопасность жизнедеятельности, Основы военной подготовки
УК-9	Финансо-экономический практикум
УК-10	Нормативно-правовые основы профессиональной деятельности и антикоррупционное поведение

Общепрофессиональные компетенции

Код компетенции	Дисциплины, формирующие компетенцию
ОПК-1	Нормативно-правовые основы профессиональной деятельности и антикоррупционное поведение, Введение в педагогическую специальность
ОПК-2	Педагогика, Методика преподавания физики, Методика преподавания математики, Современные технологии обучения математике, Практика в детских лагерях (летняя вожатская), Спецфизпрактикум

Код компетенции	Дисциплины, формирующие компетенцию
ОПК-3	Основы педагогического мастерства, Психология воспитательных практик, Теоретические и практические основы инклюзивного образования, Педагогическая практика (физика 7-9 классы), Педагогическая практика (математика 5-7 классы), Педагогическая практика (математика 8-9 классы), Педагогическая практика (классное руководство), Педагогическая практика (наставническая), Ознакомительная практика (физика), Ознакомительная практика (математика), Педагогическая практика (физика 10-11 классы), Педагогическая практика (математика 10-11 классы)
ОПК-4	Педагогическая практика (физика 7-9 классы), Педагогическая практика (математика 5-7 классы), Педагогическая практика (математика 8-9 классы), Педагогическая практика (классное руководство), Практика в детских лагерях (летняя вожатская), Педагогическая практика (наставническая), Педагогическая практика (физика 10-11 классы), Педагогическая практика (математика 10-11 классы)
ОПК-5	Педагогическая практика (наставническая)
ОПК-6	Педагогическая практика (физика 7-9 классы), Педагогическая практика (математика 5-7 классы), Педагогическая практика (математика 8-9 классы), Педагогическая практика (классное руководство), Практика в детских лагерях (летняя вожатская), Ознакомительная практика (физика), Ознакомительная практика (математика), Педагогическая практика (физика 10-11 классы), Педагогическая практика (математика 10-11 классы)
ОПК-7	Общая и экспериментальная физика, основы теоретической физики, Методика преподавания физики
ОПК-8	Научно-исследовательская работа, Компьютерное моделирование физических процессов, Основы спектрометрии

Код компетенции	Дисциплины, формирующие компетенцию
ОПК-9	Технологии цифрового образования, Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Практика по подготовке мультимедийных учебных материалов, Технологическая практика (основы робототехники), Компьютерное моделирование физических процессов, Основы спектрометрии

Профессиональные компетенции

Код компетенции	Дисциплины, формирующие компетенцию
ПК-1	Программирование, Методика преподавания физики, Общая и экспериментальная физика (механика), Общая и экспериментальная физика (электромагнетизм), Общая и экспериментальная физика (оптика), Общая и экспериментальная физика (атомная физика), Общая и экспериментальная физика (физика атомного ядра и элементарных частиц), Основы теоретической физики (классическая механика и механика сплошных сред), Основы теоретической физики (электродинамика и СТО), Основы теоретической физики (квантовая механика), Методика преподавания математики, Математический анализ, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Векторный и тензорный анализ Элементарная математика, Методика преподавания математики в старшей школе, Информатика, Методы математической физики, Астрономия, Основы электротехники и радиоэлектроники, Лабораторный практикум в школьном курсе физики, Качественные и экспериментальные задачи в школьном курсе физики, Общая и экспериментальная физика (молекулярная физика), Основы теоретической физики (термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика), Физика конденсированного состояния, Физика твердого тела, Практикум решения задач по физике, Избранные вопросы методики преподавания физики, Теория вероятностей и математическая статистика, Практикум по решению экзаменационных заданий по математике, Практикум по решению олимпиадных задач по математике, Научно-

Код компетенции	Дисциплины, формирующие компетенцию
	исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Практика по подготовке мультимедийных учебных материалов, Технологическая практика (основы робототехники), Научно-исследовательская работа, Компьютерное моделирование физических процессов, Основы спектрометрии, Практики предметно-методического модуля, Практика по школьному физическому эксперименту, Спецфизпрактикум, Преддипломная практика
ПК-2	Практики психолого-педагогического модуля, Педагогическая практика (физика 7-9 классы), Педагогическая практика (математика 5-7 классы), Педагогическая практика (математика 8-9 классы), Педагогическая практика (классное руководство), Практика в детских лагерях (летняя вожатская), Педагогическая практика (наставническая), Ознакомительная практика (физика), Ознакомительная практика (математика), Педагогическая практика (физика 10-11 классы), Педагогическая практика (математика 10-11 классы)
ПК-3	Спецфизпрактикум, Преддипломная практика
ПК-8	Современные технологии обучения математике, Практика по подготовке мультимедийных учебных материалов, Технологическая практика (основы робототехники), Преддипломная практика

1.3. Шкала оценивания

1.3.1. Критерии результатов государственного экзамена

Дисциплина	Процент по 100-балльной шкале
Общая физика	25
Школьная физика и методика преподавания	25

Дисциплина	Процент по 100-балльной шкале
Теория обучения и воспитания	25
Математика и методика преподавания математики	25
Итого за комплексный квалификационный экзамен	100

Оценка по четырехбалльной системе оценивания	Процент по 100-балльной шкале	Буквенная шкала
«Отлично»	90–100	ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов ГЭК в рамках этого билета даны верно, в полном объеме; все ответы обстоятельные, аргументированные; отвечающий приводит примеры использования теоретических положений в практической деятельности
«Хорошо»	75–89	ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов ГЭК в рамках этого билета даны верно, но содержат небольшие недочеты; ответы аргументированные; отвечающий затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами

Оценка по четырёхбалльной системе оценивания	Процент по 100- балльной шкале	Буквенная шкала
«Удовлетворительно»	50–74	ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов ГЭК в рамках этого билета даны не более чем на 50% или дан неполный или неаргументированный ответ
«Неудовлетворительно»	0–50	ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов ГЭК в рамках этого билета даны менее чем на 50%

1.3.2. Критерии оценивания защиты выпускной квалификационной работы

Критерий	Балл
Наличие в работе необходимого научного аппарата	10
Владение материалом работы	10
Логичность, последовательность, грамотность, научность изложения материала	10
Привлечение физических/математических источников в процессе исследования и полнота естественнонаучной базы	20
Оформление работы	15
Культура речи	5
Обоснованность выводов	20

Критерий	Балл
Полнота ответов на вопросы	10
Общий балл	100

Оценка по четырехбалльной системе оценивания	Процент по 100-балльной шкале	Шкала ECTS
«Отлично»	90–100%	A – отлично – отличное выполнение работы с незначительным количеством ошибок
«Хорошо»	83–89%	B – очень хорошо – выше среднего уровня с несколькими ошибками
«Хорошо»	75–82%	C – хорошо – в целом, правильная работа с несколькими грубыми ошибками
«Удовлетворительно»	63–74%	D – удовлетворительно – посредственно, с большим количеством недостатков
«Удовлетворительно»	50–62%	E – достаточно – выполнение соответствует минимальному критерию оценивания
«Неудовлетворительно»	21–49%	FX – неудовлетворительно – для получения удовлетворительной оценки необходима серьезная доработка

Оценка по четырехбалльной системе оценивания	Процент по 100-балльной шкале	Шкала ECTS
«Неудовлетворительно»	0–20%	F – неудовлетворительно – студент совершенно не ориентируется в теме работы, не может ответить ни на один вопрос комиссии

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

Вопросы к государственному экзамену по профильным дисциплинам курса общей физики (механика, молекулярная физика и основы термодинамики, электричество и магнетизм, оптика, физика атома, физика ядра)

1. Материальная точка. Система отсчета. Способы задания движения. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки.

2. Инерциальные системы отсчета. Сила и ее свойства. Законы Ньютона, границы их применимости. Принцип относительности Галилея.

3. Импульс тела. Обобщенная форма второго закона Ньютона. Закон сохранения импульса.

4. Работа силы. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения и превращения механической энергии.

5. Гравитационное поле и его напряженность. Закон всемирного тяготения. Опыты Кавендиша. Инертная и гравитационная массы.

6. Механика твердого тела. Момент инерции, момент импульса и кинетическая энергия твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения.

7. Механические колебания. Гармоническое колебание и его характеристики. Математический и пружинный маятники.

8. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ.

9. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Законы Авогадро и Дальтона.

10. Температура и ее измерение. Понятие температуры в статистической физике и термодинамике. Давление и температура с точки зрения МКТ. Постоянная Больцмана. Понятие степени свободы.

11. Основные понятия термодинамики. Теплоемкость тела.

12. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.

13. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее статистический и термодинамический смысл.

14. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретические изотермы для реального газа. Критическое состояние вещества.

15. Явления переноса. Поверхностное натяжение. Уравнение Лапласа. Испарение. Кипение.

16. Электрические заряды и поле. Дискретность зарядов. Элементарный заряд и методы его определения. Закон сохранения заряда.

17. Закон Кулона. Силовая характеристика электрического поля. Теорема Остроградского – Гаусса и ее применение к расчету полей.

18. Работа сил электростатического поля. Потенциальный характер электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал и разность потенциалов.

19. Электрический ток. Электрический ток в различных средах. Постоянный электрический ток и условия его существования. Законы постоянного тока. Сопротивление проводников. Температурная зависимость сопротивления проводников.

20. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля – Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

21. Постоянное магнитное поле в вакууме, его вихревой характер. Закон Био – Савара – Лапласа. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля и ее применение к расчету полей.

22. Магнитное поле в веществе. Намагничивание магнетиков. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Напряженность и индукция магнитного поля.

23. Магнетики и их свойства. Природа диа-, пара-, и ферромагнетизма.

24. Опыты Фарадея. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея и правило Ленца. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

25. Переменный ток. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления в цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока.

26. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона. Собственные, свободные и вынужденные колебания. Генерация незатухающих электромагнитных колебаний.

27. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Электромагнитная природа света. Шкала электромагнитных волн.

28. Когерентные и некогерентные источники. Интерференция света и ее применение.

29. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция в сходящихся и параллельных лучах. Дифракционная решетка.

30. Поляризация света. Поляризация при отражении от диэлектрика. Законы Брюстера и Малюса. Поляризационные приборы и их применения.

31. Взаимодействие света со средой. Дисперсия света. Распространение света в среде. Поглощение и рассеяние света.

32. Геометрическая оптика как частный случай волновой оптики. Принцип Ферма. Оптические приборы.

33. Внешний фотоэффект. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Элементарная квантовая теория фотоэффекта.

34. Фотоны и их свойства. Давление света. Опыты Лебедева. Эффект Комптона. Рентгеновское излучение.

35. Атомные спектры. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Дискретность состояний микрообъектов. Постулаты Бора и опыты Франка-Герца.

36. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Постулаты и принципы квантовой механики. Волновая функция.

37. Уравнение Шредингера. Свойства стационарных состояний. Частица в потенциальной яме. Прохождение микрочастицы через потенциальный барьер.

38. Атом водорода. Описание состояния атома водорода с помощью квантовых чисел.

39. Спин. Опыты Штерна и Герлаха. Состояние электрона в многоэлектронном атоме. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

40. Фундаментальные взаимодействия. Состав ядра атома. Характеристики нуклонов. Масса и энергия ядра. Энергия связи.

41. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Природа α -, β - и γ -излучений.

42. Ядерные силы и их особенности. Модели ядра.

43. Ядерные реакции деления и синтеза. Цепные реакции. Ядерная энергетика и экология.

44. Классификация элементарных частиц. Основные характеристики частиц, законы сохранения и границы их применимости.

Вопросы по школьной физике и методике преподавания:

1. Предмет, задачи, проблемы реализации курса физики в школе в рамках ФГОС.

2. Формы организации учебных занятий по физике. Типы и структура уроков по физике. Система уроков физики. Требования к современному уроку.

3. Теоретические основы решения физических задач. Типы задач по физике.

4. Углубленное изучение физики. Факультативные курсы.

5. Организация и проведение лабораторного практикума по основным разделам физики.

6. Формирование научного мировоззрения в процессе изучения физики.

7. Формирование основных кинематических понятий в курсе физики средней школы.

8. Изучение законов динамики в курсе физики средней школы.

9. Общие методы решения физических задач по динамике.

10. Изучение законов сохранения в разделе «Механика».

11. Формирование основных понятий вращательного движения.

12. Формирование основных понятий колебательного движения.

13. Методика изучения темы «Основное уравнение МКТ».

14. Формирование понятия температуры в курсе физики средней школы.

15. Методика изучения темы «Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы».

16. Методика изучения темы «Законы термодинамики».

17. Методика изучения темы «Электрическое поле. Характеристики электрического поля».

18. Формирование основных понятий электростатики.

19. Урок на тему «Емкость. Конденсаторы».

20. Методика изучения темы «Законы постоянного тока».

21. Особенности преподавания физики при изучении магнетизма.

22. Методика изучения темы «Закон электромагнитной индукции».

23. Методика изучения темы «Переменный ток».

24. Методические особенности преподавания электромагнитных колебаний в средней школе.

25. Особенности преподавания физики при изучении волновой оптики.

26. Задачи геометрической оптики и методика их решения.

27. Особенности преподавания физики при изучении атомной физики.

28. Методика решения задач на тему «Фотоэффект».

29. Методические особенности преподавания явления фотоэффекта и постулатов Бора.

30. Методика изучения темы «Световые кванты» в классах с углубленным изучением физики.

31. Особенности преподавания физики при изучении атомного ядра.

32. Методика изучения темы «Радиоактивность».

33. «Элементарные частицы» в курсе физики средней школы.

Вопросы по теории обучения и воспитания:

1. Воспитание как процесс целенаправленного формирования личности.

2. Факторы воспитания. Движущие силы и логика воспитательного процесса.

3. Закономерности и принципы воспитания.

4. Принципы гуманистического личностно-ориентированного подхода к воспитанию личности.

5. Понятие, предмет, функции, задачи дидактики.

6. Идеи и подходы современной педагогики.
7. Анализ основных дидактических концепций – традиционное обучение, проблемное обучение.
8. Компетентностный подход в образовании.
9. Процесс обучения: понятие, движущие силы, функции.
10. Закономерности и принципы обучения.
11. Современные теории воспитания.
12. Содержание образование: понятие, сущностные характеристики, особенности формирования.
13. Нормативные документы и литература, отражающие содержание образования.
14. Содержание воспитательного процесса.
15. Характеристика методов организации и осуществления учебно-познавательной деятельности.
16. Характеристика методов стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности.
17. Характеристика методов контроля и самоконтроля в обучении.
18. Средства обучения: понятие, функции, классификация.
19. Понятие о формах организации обучения.
20. Урок как основная форма организации обучения в школе.
21. Структура и типология современного урока.
22. Требования к современному уроку. Системный анализ урока.
23. Проблема педагогических технологий в исторической ретроспективе.
24. Теоретические характеристики современных педагогических технологий.
25. Педагогическое взаимодействие в воспитании.
26. Методика организации различных форм воспитания.
27. Классный час как час классного руководителя.
28. Формы взаимодействия педагогов и родителей.
29. Семья как педагогическая система. Воспитательные функции семьи.
30. Основные характеристики детского коллектива.
31. Условия развития личности в коллективе.
32. Содержание и формы работы классного руководителя.

Вопросы по математике:

1. Числовые последовательности и их границы. Верхние и нижние границы последовательности и их свойства.
2. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Основные теоремы.
3. Производная и дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Полное исследование функции с помощью производных. Формула Тейлора.
4. Определение первообразной и неопределенного интеграла, их свойства и основные методы интегрирования.
5. Приложения определенного интеграла в геометрических задачах.

6. Несобственные интегралы I и II рода.
7. Определение и сходимость числового ряда. Признаки сходимости числовых рядов.
8. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды, их свойства.
9. Функциональные ряды: точечная и равномерная сходимости. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов.
10. Степенные ряды. Область сходимости, радиус сходимости.
11. Тригонометрические ряды Фурье. Сходимость ряда Фурье в точке. Равномерная сходимость тригонометрического ряда Фурье.
12. Интеграл Фурье и интегральная формула Фурье.
13. Производная функции по направлению, частные производные, градиент функции.
14. Дифференцируемость функции нескольких переменных: определения, необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Дифференциал функции.
15. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
16. Определение локального экстремума функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции нескольких переменных.
17. Геометрические и физические приложения кратных интегралов.
18. Криволинейные интегралы I и II рода: определение, вычисление, свойства и физический смысл.
19. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка: основные понятия. Теорема Пикара о существовании и единственности решения задачи Коши.
20. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Способы его нахождения.
21. Автономные системы дифференциальных уравнений на плоскости. Особые точки, их классификация.
22. Уравнения Клеро и Лагранжа. Особые решения, методы их нахождения. Особые решения уравнения Клеро.
23. Метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа) для линейных неоднородных уравнений.
24. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
25. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Структура общего решения.
26. Матрица. Виды матриц. Основные операции над матрицами. Основные свойства операций над матрицами. Линейная комбинация строк или столбцов матрицы. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы по строкам или столбцам. Минорный ранг матрицы. Свойства ранга матрицы. Теорема о ранге матрицы.
27. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Следствия из теоремы Лапласа.

28. Свойства определителей. Теоремы об определителях суммы и произведения матриц.

29. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы.

30. Арифметическое векторное пространство. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис конечной системы векторов. Ранг конечной системы векторов.

31. Понятие системы линейных уравнений. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Эквивалентные системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы линейных уравнений. Определенные и неопределенные системы линейных уравнений. Основная и расширенная матрица системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

32. Алгебраическая форма комплексного числа. Сложение, произведение и деление комплексных чисел в алгебраической форме. Сопряженные комплексные числа. Модуль комплексного числа. Комплексная плоскость.

33. Тригонометрическая форма комплексного числа. Аргумент комплексного числа и формулы нахождения аргумента комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексного числа в тригонометрической форме.

34. Векторы на плоскости и в пространстве. Определение, основные свойства, понятие линейного пространства.

35. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Основные свойства, геометрический смысл.

36. Уравнение прямой на плоскости, расстояние от точки до прямой, взаимное расположение прямых.

37. Уравнения прямой в пространстве, их виды, расстояние от точки до прямой, взаимное расположение прямых.

38. Уравнения плоскости, их виды, расстояние от точки до плоскости, взаимное расположение плоскостей, взаимное расположение прямой и плоскости.

39. Кривые второго порядка, общее уравнение кривой второго порядка, эллипс, гипербола, парабола, основные свойства, вывод уравнений.

40. Понятие поверхности второго порядка, общее уравнение поверхности второго порядка, основные виды и свойства, примеры уравнений.

41. Понятие линейного пространства, примеры, размерность пространства, подпространства и гиперплоскости, отображение линейных пространств.

Вопросы по методике преподавания математики:

1. Урок математики в школе. Основные требования к проведению уроков различных типов.

2. Методы обучения математике.

3. Определения в школьном курсе математики. Виды определений. Методика формирования математических понятий.

4. Задачи в обучении математике. Методика работы с сюжетной задачей.

5. Теоремы в школьном курсе математики. Методы доказательства в ШКМ.

6. Основные этапы работы с теоремой. Методика обучения учащихся доказательству теорем.

7. Контроль и учет знаний, умений и навыков учащихся по математике.

8. Пропедевтика обучения алгебре и геометрии в 5–6 классах.

9. Развитие понятия числа в курсе математики основной школы.

10. Методика изучения выражений и их преобразований в курсе математики основной школы.

11. Методика изучения уравнений и их систем в курсе алгебры основной школы.

12. Методика изучения неравенств и их систем в курсе алгебры основной школы.

13. Формирование понятия функции в курсе алгебры основной школы.

14. Методика изучения треугольников в курсе геометрии основной школы.

15. Методика изучения многоугольников в курсе геометрии основной школы.

16. Методика изучения окружности и круга в курсе геометрии основной школы.

17. Методика изучения построений и преобразований в курсе геометрии основной школы.

18. Методика изучения координат и векторов в курсе математики основной школы.

19. Развитие понятия числа в курсе алгебры и начал анализа.

20. Методика изучения выражений и их преобразований в курсе алгебры и начал анализа.

21. Методика изучения уравнений и их систем в курсе алгебры и начал анализа.

22. Методика изучения неравенств с одной переменной и их систем в курсе алгебры и начал анализа.

23. Развитие понятия функции в курсе алгебры и начал анализа.

24. Методика изучения тригонометрии в курсе математики средней школы.

25. Методика изучения элементов математического анализа в курсе математики старшей школы.

26. Методика изучения параллельности в пространстве.

27. Методика изучения перпендикулярности в пространстве.

28. Методика изучения многогранников в курсе математики средней школы.

29. Методика изучения тел вращения в курсе математики средней школы.

30. Методика изучения координат и векторов в курсе стереометрии.

2.2. Тематика выпускных квалификационных работ

Примерная тематика ВКР по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки) (профиль «Физика. Математика»), академический бакалавриат

1. Теоретическое и экспериментальное исследование физических свойств неупорядоченных систем.

2. Изучение экспериментального состояния конденсированных веществ, фазовых переходов в них и их фазовые диаграммы состояния.

3. Теоретическое и экспериментальное исследование воздействия различных видов излучений на природу изменений физических свойств конденсированных веществ.

4. Разработка математических моделей построения фазовых диаграмм состояния и прогнозирование изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения.

5. Разработка экспериментальных методов изучения физических свойств и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами.

6. Технические и технологические приложения физики конденсированного состояния.

7. Самодельные измерительные приборы в школьном курсе физики.

8. Использование дистанционных образовательных технологий при организации домашнего физического эксперимента.

9. Профориентационные материалы как средства формирования интереса к физическому образованию у старших школьников.

10. Спектрофотометрический и эллипсометрический методы исследования оптических свойств тонкопленочных покрытий.

11. Разработка методических материалов для организации домашнего физического эксперимента при изучении физики в 7-8 классах.

12. Методика изучения законов сохранения в курсе физики средней школы.

13. Расчет времен диэлектрической релаксации сегнетоэлектриков на основе магнитообата свинца.

14. Диэлектрическая спектроскопия как метод исследования зарядовых свойств активных диэлектриков.

15. Использование информационных технологий при изучении раздела «Атомная физика» в школьном курсе физики.

16. Эллипсометрический метод исследования поверхности твердых тел.

17. Диэлектрическая спектроскопия твердых растворов на основе феррита висмута.

18. Реверсивные характеристики сегнетоактивных материалов на основе ниобатов щелочных металлов.

19. Основное уравнение эллипсометрии для одноосных анизотропных покрытий.

20. Создание лабораторного физического практикума в 10 классах с использованием облачных технологий.

21. Физический лабораторный практикум как процессуальная основа формирования исследовательской компетентности на уроках физики в 7-9 классах.

22. Формирование исследовательских компетенций учащихся на уроках физики.

23. Использование различных программных средств при формировании исследовательских компетенций обучающихся на уроках физики.

24. Активные методы обучения на уроках физики как способ повышения мотивации обучающихся.

25. Содержание и методика преподавания физики в гуманитарных классах.

26. Особенности обучения обучающихся физики в классах с углубленным изучением.

27. Практико-ориентированные задачи как средство формирования метапредметных результатов обучающихся 7–9 классов.

28. Нестандартные методы решения (на примере конкретной темы ШКФ).

29. Использование задач регионального содержания на уроках физики в 7–9 классах.

30. Использование различных программных средств при формировании пространственных представлений обучающихся на уроках физики.

31. Элементы историзма как средство мотивации учебной деятельности обучающихся на уроках физики (на примере конкретной темы ШКФ).

32. Реализация принципа преемственности в обучении физики в школе (на примере конкретной содержательной линии ШКФ).

33. Реализация системно-деятельностного подхода при изучении физики (на примере конкретной темы ШКФ).

34. Формирование базовых знаний по физики средствами современных компьютерных технологий (на примере конкретной темы ШКФ).

35. Дифференциация обучения физики учащихся в условиях реализации современных образовательных стандартов (на примере конкретной темы ШКФ).

36. Организация самостоятельной работы учащихся на уроках физики средствами ИКТ (на примере конкретной темы ШКФ).

37. Формирование культуры математических вычислений на уроках математики.

38. Формирование аналитических и графических приемов решения задач с параметрами на уроках математики.

39. Обучение обучающихся 5–6 / 7–9 классов решению текстовых задач алгебраическим методом.

40. Дидактическая игра как средство развития математических способностей обучающихся 7–9 классов.

41. Реализация принципа наглядности на уроках математики средствами ИКТ в 7–9 классах.

42. Задачи с экономическим содержанием как средство развития математической компетентности обучающихся 7–9 классов.

43. Формирование пространственных представлений обучающихся в курсе геометрии основной школы.

44. Нестандартные задачи по математике как средство развития логического мышления обучающихся 7–9 классов.

45. Организация учебной деятельности обучающихся на этапе понимания условия планиметрической задачи.

46. Методика проведения первых уроков геометрии основной школы.

47. Нестандартные задачи по геометрии как средство формирования исследовательских навыков обучающихся основной / старшей школы.

48. Организация исследовательской деятельности обучающихся на уроках математики в основной / старшей школе.

49. Уравнения и неравенства с параметрами как средство формирования исследовательских умений обучающихся в 7–9 / 10–11 классах.

50. Занимательные задачи по математике как средство развития творческих способностей обучающихся 10–11 классов.

51. Обучение элементам математического моделирования обучающихся старшей школы на уроках геометрии и во внеурочной деятельности.

52. Методика проведения первых уроков геометрии в старших классах различной профильной направленности.

53. Изучение стереометрии в классах различной профильной направленности (на примере конкретной темы ШКМ).

54. Методика формирования понятия многогранника в курсе стереометрии.

55. Нестандартные методы решения (на примере конкретной темы ШКМ).

2.3. Образец оформления экзаменационного билета

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛПУ»)**

20__–20__ учебный год

**Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий**

Кафедра физики и методики преподавания физики

Комплексный квалификационный экзамен (устный)

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Физика. Математика»

$$O\Phi O$$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1.
2.
3.
4.
5.

Утверждено на заседании кафедры
физики и методики преподавания физики.

Протокол № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой
физики и методики преподавания физики
Заведующий кафедрой математики, экономики
и методик их преподавания

Экзаменаторы:
