



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

ПРОГРАММА

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки (специальность)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы
Математика и физика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/факультет
Кафедра

Институт естественных наук и стандартизации
Прикладной математики и информатики

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
09.02.2021, протокол № 8

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук  Т.А. Бондаренко

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. пед. наук  Аркулис М.Б.

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится в форме государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности

Бакалавр по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) должен быть подготовлен к решению типов профессиональных задач в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы «Математика и физика»:

- педагогический;
- методический.

Предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности: педагогическая, проектная и научно-исследовательская.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

педагогическая деятельность:

- изучение возможностей, потребностей, достижений обучающихся в области образования;
- обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметных областей;
- организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями, детскими коллективами и родителями (законными представителями), участие в самоуправлении и управлении школьным коллективом для решения задач профессиональной деятельности;
- формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий;
- обеспечение охраны жизни и здоровья обучающихся во время образовательного процесса;

проектная деятельность:

- проектирование содержания образовательных программ и современных педагогических технологий с учетом особенностей образовательного процесса, задач воспитания и развития личности через преподаваемые учебные предметы;
- моделирование индивидуальных маршрутов обучения, воспитания и развития обучающихся, а также собственного образовательного маршрута и профессиональной карьеры;

научно-исследовательская деятельность:

- постановка и решение исследовательских задач в области науки и образования;
- использование в профессиональной деятельности методов научного исследования.

В соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности выпускник на государственной итоговой аттестации должен показать соответствующий уровень освоения следующих компетенций:

УК-1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

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

УК-3 - способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4 - способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);

УК-5 - способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

УК-6 - способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

УК-7 - способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

УК-8 - 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-9 - способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;

УК-10 - способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению;

ОПК-1 - способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики;

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

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

ОПК-4 - способен осуществлять духовно-нравственное воспитание обучающихся на основе базовых национальных ценностей;

ОПК-5 - способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении;

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

ОПК-7 - способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ;

ОПК-8 - способен 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;

ПК-1 - способен реализовывать педагогический процесс с использованием современных образовательных технологий в организациях среднего общего образования;

ПК-2 - способен на основе современных технологий разрабатывать и реализовывать методическое обеспечение учебных дисциплин информатики;

ПК-3 - способен на основе достижений современной науки разрабатывать и реализовывать методическое обеспечение учебных математических предметов.

На основании решения Ученого совета университета от 27 марта 2019 года №2 государственные аттестационные испытания 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) проводятся в форме:

– государственного экзамена;

– защиты выпускной квалификационной работы.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по данной образовательной программе.

2. Программа и порядок проведения государственного экзамена

Согласно учебному плану, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена проводится в период с 08.06.2026 по 13.06.2026. Для проведения государственного экзамена составляется расписание экзамена и предэкзаменационных консультаций (консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена).

Государственный экзамен проводится на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии в специально подготовленных аудиториях, выведенных на время экзамена из расписания. Присутствие на государственном экзамене посторонних лиц допускается только с разрешения председателя ГЭК.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства оперативной и мобильной связи.

Государственный экзамен проводится в два этапа:

– на первом этапе проверяется сформированность общекультурных компетенций;

– на втором этапе проверяется сформированность общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с учебным планом.

Подготовка к сдаче и сдача первого этапа государственного экзамена

Первый этап государственного экзамена проводится в форме компьютерного тестирования. Тест содержит вопросы и задания по проверке общекультурных компетенций

соответствующего направления подготовки/ специальности. В заданиях используются следующие типы вопросов:

- выбор одного правильного ответа из заданного списка;
- восстановление соответствия.

Для подготовки к экзамену на образовательном портале за три недели до начала испытаний в блоке «Ваши курсы» становится доступным электронный курс «Демоверсия. Государственный экзамен (тестирование)». Доступ к демоверсии осуществляется по логину и паролю, которые используются обучающимися для организации доступа к информационным ресурсам и сервисам университета.

Первый этап государственного экзамена проводится в компьютерном классе в соответствии с утвержденным расписанием государственных аттестационных испытаний.

Блок заданий первого этапа государственного экзамена включает 12 тестовых вопросов. Продолжительность экзамена составляет 30 минут.

Результаты первого этапа государственного экзамена определяются оценками «зачтено» и «не зачтено» и объявляются сразу после приема экзамена.

Критерии оценки первого этапа государственного экзамена:

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся должен показать, что обладает системой знаний и владеет определенными умениями, которые заключаются в способности к осуществлению комплексного поиска, анализа и интерпретации информации по определенной теме; установлению связей, интеграции, использованию материала из разных разделов и тем для решения поставленной задачи. Результат не менее 50% баллов за задания свидетельствует о достаточном уровне сформированности компетенций;

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не обладает необходимой системой знаний и не владеет необходимыми практическими умениями, не способен понимать и интерпретировать освоенную информацию. Результат менее 50% баллов за задания свидетельствует о недостаточном уровне сформированности компетенций.

Подготовка к сдаче и сдача второго этапа государственного экзамена

Ко второму этапу государственного экзамена допускается обучающийся, получивший оценку «зачтено» на первом этапе.

Второй этап государственного экзамена проводится в устной форме.

Второй этап государственного экзамена включает 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание. Продолжительность экзамена составляет не более 6 часов (40 минут отводится на подготовку и в пределах 15 минут на ответ для каждого экзаменуемого).

Во время государственного экзамена студент может пользоваться нормативно-правовыми источниками современного математического образования (ФГОС ВО № 125 от 22.02.2018), Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ, примерные основные общеобразовательные программы математического образования, математическими, педагогическими словарями. Во время государственного экзамена студент может пользоваться учебно-методическими материалами профильных дисциплин.

После устного ответа на вопросы экзаменационного билета экзаменуемому могут быть предложены дополнительные вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на государственный экзамен.

Результаты второго этапа государственного экзамена определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день приема экзамена.

Критерии оценки второго этапа государственного экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся должен показать высокий уровень сформированности компетенций, т.е. показать способность обобщать и оценивать информацию, полученную на основе исследования нестандартной ситуации; использовать сведения из различных источников; выносить оценки и критические суждения, основанные на прочных знаниях;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся должен показать продвинутый уровень сформированности компетенций, т.е. продемонстрировать глубокие прочные знания и развитые практические умения и навыки, умение сравнивать, оценивать и выбирать методы решения заданий, работать целенаправленно, используя связанные между собой формы представления информации;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся должен показать базовый уровень сформированности компетенций, т.е. показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, профессиональные, интеллектуальные навыки решения стандартных задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся не обладает необходимой системой знаний, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Результаты второго этапа государственного экзамена объявляются в день его проведения.

Обучающийся, успешно сдавший государственный экзамен, допускается к выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

2.1. Содержание государственного экзамена

2.1.1 Перечень тем, проверяемых на первом этапе государственного экзамена

1. Философия, ее место в культуре
2. Исторические типы философии
3. Проблема идеального. Сознание как форма психического отражения
4. Особенности человеческого бытия
5. Общество как развивающаяся система. Культура и цивилизация
6. История в системе гуманитарных наук
7. Цивилизации Древнего мира

8. Эпоха средневековья
9. Новое время XVI-XVIII вв.
10. Модернизация и становление индустриального общества во второй половине XVIII – начале XX вв.
11. Россия и мир в XX – начале XXI в.
12. Новое время и эпоха модернизации
13. Спрос, предложение, рыночное равновесие, эластичность
14. Основы теории производства: издержки производства, выручка, прибыль
15. Основные макроэкономические показатели
16. Макроэкономическая нестабильность: безработица, инфляция
17. Предприятие и фирма. Экономическая природа и целевая функция фирмы
18. Конституционное право
19. Гражданское право
20. Трудовое право
21. Семейное право
22. Уголовное право
23. Я и моё окружение (на иностранном языке)
24. Я и моя учеба (на иностранном языке)
25. Я и мир вокруг меня (на иностранном языке)
26. Я и моя будущая профессия (на иностранном языке)
27. Страна изучаемого языка (на иностранном языке)
28. Формы существования языка
29. Функциональные стили литературного языка
30. Проблема межкультурного взаимодействия
31. Речевое взаимодействие
32. Деловая коммуникация
33. Основные понятия культурологии
34. Христианский тип культуры как взаимодействие конфессий
35. Исламский тип культуры в духовно-историческом контексте взаимодействия
36. Теоретико-методологические основы командообразования и саморазвития
37. Личностные характеристики членов команды
38. Организационно-процессуальные аспекты командной работы
39. Технология создания команды
40. Саморазвитие как условие повышения эффективности личности
41. Диагностика и самодиагностика организма при регулярных занятиях физической культурой и спортом
42. Техническая подготовка и обучение двигательным действиям
43. Методики воспитания физических качеств.

44. Виды спорта
45. Классификация чрезвычайных ситуаций. Система чрезвычайных ситуаций
46. Методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

2.1.2. Перечень теоретических вопросов, выносимых на второй этап ГЭ
Математика

1. Группы. Свойства групп. Критерий подгруппы.
2. Кольцо. Теорема о делении с остатком. Алгоритм Евклида.
3. Поле. Поле действительных чисел.
4. Поле комплексных чисел. Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме.
5. Сравнения в кольце целых чисел. Свойства. Арифметические приложения теории сравнений.
6. Простые числа. Бесконечность множества простых чисел. Каноническое разложение составного числа.
7. Корни многочлена. Схема Горнера. Теорема Виета.
8. Алгебраическая замкнутость поля \mathbb{C} . Сопряженность комплексных корней многочлена с действительными коэффициентами.
9. Матрицы. Определитель матрицы. Свойства. Обратная матрица. Операции над матрицами. Матричные уравнения.
10. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса, формулы Крамера. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Фундаментальная система решений.
11. Линейные операции над векторами. Векторное пространство. Базис и размерность векторного пространства. Переход от одного базиса к другому.
12. Линейные операторы в конечномерном пространстве. Собственные значения и собственные векторы.
13. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Свойства, вычисление и приложения.
14. Способы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых. Угол между прямыми. Геометрический смысл знака выражения $Ax + By + C$.
15. Способы задания плоскости. Взаимное расположение двух и трех плоскостей в пространстве.
16. Способы задания прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.
17. Движения плоскости. Свойства. Классификация движений. Приложение к решению задач.
18. Преобразование подобия плоскости. Свойства. Приложение к решению задач.
19. Аффинные преобразования плоскости. Свойства. Приложение к решению задач.
20. Кривые второго порядка. Определение. Свойства. Канонические уравнения. Уравнение в полярной системе координат.
21. Расходящиеся прямые на плоскости Лобачевского.

22. Параллельные прямые на плоскости Лобачевского.
23. Теорема Эйлера. Правильные многогранники.
24. Множество. Способы задания. Характеристическое свойство. Операции над множествами. Мощность множества.
25. Числовые множества. Натуральные числа, целые, рациональные, действительные. Группы, кольца, поля. Аксиомы множества действительных чисел. Числовая прямая. Числовые промежутки. Окрестность конечной и бесконечной точек.
26. Функция. Способы задания. Область определения. Четность функции. Периодичность. Монотонность. Ограниченность. Композиция функций.
27. Основные элементарные функции, их свойства, графики (линейная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические).
28. Числовая последовательность. Свойства. Примеры. Сходящиеся и расходящиеся последовательности. Свойства предела последовательности: единственность предела, ограниченность сходящейся последовательности
29. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Бесконечно малые функции. Свойства бесконечно малых функций. Бесконечно большие функции. Свойства бесконечно больших функций. Примеры.
30. Теорема о связи бесконечно малых и бесконечно больших функций. Связь функции, имеющей конечный предел, с бесконечно малой функцией. Теорема об арифметических операциях над пределами. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.
31. Случаи возникновения неопределенностей. Приемы раскрытия неопределенностей. Замечательные пределы (первый и второй замечательные пределы).
32. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
33. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций. Производные высших порядков.
34. Дифференцируемость функции: основные теоремы. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
35. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталю. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточные условия существования экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
36. Производные высших порядков. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточные условия точек перегиба.
37. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. Методы интегрирования рациональных, тригонометрических, иррациональных выражений

38. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.
39. Определение функции нескольких переменных. Область определения. Замкнутые и открытые области. Способы задания. Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл.
40. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Частные производные высших порядков.
41. Производная сложной функции нескольких переменных. Полная производная. Дифференцирование неявной функции нескольких переменных. Уравнение касательной плоскости и нормали.
42. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в ограниченной замкнутой области.
43. Задачи, приводящие к кратным и криволинейным интегралам. Криволинейный интеграл, его геометрический смысл и вычисление в декартовых и полярных координатах.
44. Двойной интеграл, его геометрический смысл и вычисление в декартовых и полярных координатах. Тройной интеграл.
45. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши. Общее решение.
46. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.
47. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка, свойства их решений. Линейно-зависимые и линейно независимые системы функций. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
48. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных решения ЛНДУ высших порядков.
49. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод неопределенных коэффициентов.
50. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства сходящихся рядов.
51. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Геометрический ряд. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
52. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и

условная сходимости ряда.

53. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.
54. Понятие комплексного числа. Множество комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы представления комплексного числа. Действия над комплексными числами.
55. Понятие функции комплексного переменного. Элементарные функции комплексного аргумента: линейная, рациональная, показательная, логарифмическая, степенная, тригонометрические, гиперболические, обратные тригонометрические.
56. Задачи, приводящие к понятию дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши. Общее решение. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.
57. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Задача Коши. Теорема Коши. Уравнения, допускающие понижения порядка.
58. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка, свойства их решений. Линейно-зависимые и линейно независимые системы функций. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
59. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Структура общего решения. Виды частных решений линейных однородных дифференциальных уравнений второго и n -го порядка с постоянными коэффициентами в зависимости от корней характеристического уравнения; общее решение.
60. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных решения ЛНДУ высших порядков. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод неопределенных коэффициентов.
61. Системы дифференциальных уравнений. Методы решения систем.
62. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
63. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. Действия над событиями. Алгебра событий.
64. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула

Бейеса.

65. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теорема Лапласа.
66. Случайные величины, их виды. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства.
67. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Стандартные законы распределения. Нормальный закон распределения случайной величины.
68. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Эмпирические оценки.

Физика

1. Основные понятия динамики материальной точки. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Границы применимости законов Ньютона.
2. Неинерциальные системы отсчета. Уравнения движения материальной точки в неинерциальных системах отсчета. Проявление сил инерции на Земле.
3. Работа силы. Мощность. Консервативные силы. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения и превращения энергии в консервативной и неконсервативной системах. Функция Гамильтона.
4. Основные понятия динамики вращательного движения твердого тела (момент силы, момент инерции и момент импульса). Основной закон вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.
5. Понятие о колебательном движении. Вынужденные колебания, резонанс. Дифференциальное уравнение свободных и вынужденных колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания. Энергия колеблющихся тел. Сложение колебаний.
6. Основные положения МКТ. Распределение газовых молекул по скоростям, измерение скоростей. Распределение Больцмана. Статистика Максвелла-Больцмана.
7. Основные понятия термодинамики. I начало термодинамики, его применение к изо--процессам в идеальном газе. Цикл Карно. КПД цикла Карно и реальных тепловых машин.
8. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Классическая теория теплоемкости газов и твердых тел. Границы применимости теории.
9. Статистические и термодинамические формулировки II и III начала термодинамики. Понятие энтропии, её расчет в изо-процессах. Термодинамические потенциалы.
10. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Графическое представление полей. Электростатическая теорема Остроградского-Гаусса. Энергия электростатического поля.
11. Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Графическое

представление полей. Расчет напряженности магнитного поля прямого и кругового токов. Закон полного тока. Энергия магнитного поля.

12. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков, вектор поляризации. Вектор электростатической индукции, диэлектрическая проницаемость. Сегнетоэлектрики, гистерезис.
13. Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Вектор магнитной индукции, магнитная проницаемость. Магнитный гистерезис. Применение ферромагнетиков.
14. Классическая теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Сверхпроводимость.
15. Интегральная и дифференциальная формы закона электромагнитной индукции Фарадея. Самоиндукция, индуктивность. Применение закона электромагнитной индукции.
16. Полная система уравнений Максвелла как обобщение основных законов электромагнетизма. Свободное электромагнитное поле. Шкала электромагнитных волн.
17. Электромагнитные волны. Классификация электромагнитных волн, их параметры. Бегущая волна и ее уравнение. Энергия волны. Вектор Умова.
18. Интерференция света и условия ее наблюдения. Методы получения когерентных волн в оптике (бизеркала и бипризма Френеля, метод Юнга). Условия наблюдения \max и \min . Применение интерференции.
19. Дифракция света, виды дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля, зоны Френеля. Дифракция сферической и плоской волны. Дифракционная решетка.
20. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Закон Брюстера. Получение поляризованного света. Степень поляризации излучения. Закон Малюса.
21. Лучеиспускательная и поглощательная способность нагретых тел. Абсолютно черное тело. Функция Планка для спектральной излучательной способности АЧТ, анализ формулы. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина.
22. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Основные следствия из теории относительности.
23. Основные положения квантовой теории света. Фотоэффект. опыты и законы Столетова. Уравнения Эйнштейна. Гипотеза де Бройля.
24. Постулаты Бора. Теория водородоподобного атома по Бору. Закономерности в атомных спектрах водорода, формула Бальмера. опыты Франка и Герца.
25. Уравнение Шредингера. Волновая функция. Стационарные условия и квантование. Операторы в квантовой механике. Принцип неопределенности Гейзенберга.
26. Понятие о полном наборе квантовых чисел. Строение сложных атомов. Электронные группы и подгруппы. Основы зонной теории кристаллов.
27. Основные характеристики атомных ядер (заряд, масса, механический момент, магнитный момент, размер ядра). Характеристика ядерных сил. Энергия связи, дефект массы. АЭС.
28. Естественная и искусственная радиоактивность. Радиоактивные ряды. Закон радиоактивного распада. Механизмы α -, β -, γ - распада. Ядерные реакции, энергия

реакций. Деление ядер урана.

**2.1.3. Примерный перечень практических заданий,
выносимых на второй этап государственного экзамена**

Математика

1. Выяснить, совместна ли система уравнений:
$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 1, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 2, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 11x_4 = -4. \end{cases} ?$$
2. Найти длину высоты BD в $\triangle ABC$, если $A(-5, 6, -2)$, $B(-1, 1, -2)$, $C(-1, -3, 1)$.
3. В пространстве дан четырехугольник $ABCD$ и известны координаты векторов $\overrightarrow{AB}(1; 2; -2)$, $\overrightarrow{BC}(-2; -1; -2)$, $\overrightarrow{CD}(-1; -2; 2)$. Доказать, используя скалярное произведение, что данный четырехугольник является квадратом.
4. Определить, образует ли группу относительно операции умножения множество матриц вида $\begin{pmatrix} 1 & a \\ 0 & b \end{pmatrix}$, где a и b - действительные числа и $b \neq 0$,
5. Вычислить матрицу, обратную к матрице A : $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 1 & 1 & -4 \\ 6 & -3 & 5 \end{pmatrix}$
6. Пользуясь векторным произведением, вычислить площадь треугольника ABC , заданного координатами вершин в прямоугольной декартовой системе координат $A(2, 1, 0)$, $B(-3, -6, 4)$, $C(-2, 4, 1)$
$$\begin{aligned} \vec{a}_1 &= (2, 1, 2, 1) \\ \vec{a}_2 &= (1, 1, 1, 0) \\ \vec{a}_3 &= (1, -1, 1, 1) \\ \vec{a}_4 &= (1, 2, 2, 1) \end{aligned}$$
7. Найти ранг и базис системы векторов:
$$\vec{a}_1 = (2, 1, 2, 1)$$

$$\vec{a}_2 = (1, 1, 1, 0)$$

$$\vec{a}_3 = (1, -1, 1, 1)$$

$$\vec{a}_4 = (1, 2, 2, 1)$$
8. Решить сравнение: $4x \equiv 7 \pmod{19}$
9. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках $A(2, -1, -1)$, $B(5, -1, 2)$, $C(3, 0, -3)$, $D(6, 0, -1)$.
10. Найти угол между плоскостями $x + y - 3 = 0$ и $2x - 2z + 1 = 0$.
11. Через точку $A(1; 2; 3)$ провести плоскость, параллельную прямым

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z-5}{4} \text{ и } \frac{x-7}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-1}{-2}.$$

12. Известны вершины треугольника

$$A(0, 1, 2), B(0, 0, -3), C(1, -1, 1) \quad .$$

Выяснить, каким является ΔABC (остроугольным, тупоугольным, прямоугольным)

13. Вектор \vec{x} , перпендикулярный к векторам $\vec{a} = \{-1; 0; 2\}$ и $\vec{b} = \{2; 2; -10\}$

образует с осью Ox острый угол. Зная, что $|\vec{x}| = \sqrt{14}$, найти его координаты.

14. Найти площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$ и

$$\vec{d} = 2\vec{a} + \vec{b}, \text{ если } |\vec{a}| = \sqrt{3}, |\vec{b}| = 1, \text{ а угол между векторами } \vec{a} \text{ и } \vec{b} \text{ равен } 60^\circ.$$

15. Доказать, что система векторов линейно зависима:

$$\vec{a}_1 = (1, 2, 1, 2)$$

$$\vec{a}_2 = (-1, 2, 5, 1)$$

$$\vec{a}_3 = (3, 2, -3, 3)$$

16. Выяснить взаимное расположение прямой $\frac{x+4}{-2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-6}{4}$ и плоскости $4x + 2z - 3 = 0$

17. Найти рациональные корни уравнения: $6x^5 + 7x^4 + 6x^3 + 6x^2 - 1 = 0$.

18. Найти пределы функций:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^2 + 5}{3x^3 - x + 1}; \quad \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2}; \quad \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{\sqrt{x-2} - 1}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2x \cdot \operatorname{tg} x};$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} x \cdot (\sqrt{x^2 + 1} - x); \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+1} \right)^x; \quad \lim_{x \rightarrow 0} (1-4x)^{\frac{1}{3x}+7}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+2x)}{e^{3x} - 1}.$$

19. Исследовать на непрерывность, найти точки разрыва, сделать чертеж:

$$\text{а) } y = 4^{\frac{1}{3-x}}; \quad \text{б) } y = \begin{cases} x+4, & x < -1, \\ x^2 + 2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases}$$

20. Найти промежутки монотонности и экстремумы функции $y = \frac{x^2 - 3}{x + 2}$.

21. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции $y = xe^x$.

22. Найти неопределённые интегралы:

$$\text{а) } \int \frac{x^2 + 5x - \sqrt{x} + 2}{x^2} dx, \quad \text{б) } \int \sin(3x+1) dx, \quad \text{в) } \int \sin xe^{\cos x} dx, \quad \text{г) } \int \frac{5x-2}{x^2+4x+5} dx,$$

д) $\int \frac{3x-4}{\sqrt{x^2-6x+13}} dx$, е) $\int x \sin(2x) dx$, ж) $\int x \arcsin x dx$, з) $\int \frac{x-1}{x^3+1} dx$,

и) $\int \frac{x-3}{(x^2-4)^2} dx$, к) $\int \frac{\cos x + 1}{\sin x + \cos x - 2} dx$, м) $\int \sin^4 2x \cos^3 2x dx$, н) $\int \cos^2 x \sin^4 x dx$,

о) $\int \frac{\sqrt{x+2}}{\sqrt[4]{x+1}} dx$, п) $\int \frac{\sqrt{x^2-1}}{x^4} dx$, р) $\int \frac{e^x}{e^{-x}+1} dx$.

23. Вычислить интеграл:

а) $\int_0^{\pi/2} \sqrt{\sin x} \cos x dx$, б) $\int_1^e \frac{dx}{x(\ln x + 1)}$, в) $\int_0^1 \frac{x+x^3}{x^4+5} dx$, г) $\int_1^e x^4 \ln x dx$,

д) $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{\cos x(1+\cos x)}$, е) $\int_0^2 \frac{x^4 dx}{\sqrt{(8-x^2)^3}}$, ж) $\int_0^1 \frac{(2x+5)dx}{(x^2+5x+1)^2}$.

24. Найти несобственные интегралы:

а) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2}$, б) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2+4x+10}$, в) $\int_{-\infty}^0 \frac{dx}{x^2-3x+2}$.

25. Найти площадь области, заданной линиями: $y = x^2 - 1$, $y = 2x + 2$.

26. Найти длину кривой, заданной уравнениями:

а) $y = \ln x$, $\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}$, б) $y = \begin{cases} 4(2 \cos t - \cos 2t) \\ 4(2 \sin t - \sin 2t) \end{cases}, 0 \leq t \leq \pi$.

27. Найти объём тела, образованного вращением области $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$ вокруг оси OX .

28. Найти и построить область определения функции $z = \frac{\ln(x^2 y)}{\sqrt{y-x}}$.

29. Найти частные производные функции $z = x \cdot \operatorname{arctg} \frac{y}{1+x^2}$.

30. Найти производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ неявной функции $e^z - x^2 y \sin xyz = 0$.

31. Найти экстремум функции двух переменных $z = 4(x-y) - x^2 - y^2$.

32. Найти двойной интеграл по области D , ограниченной линиями:

$$\iint_D (x-2y)dxdy, D: x=0, y=2x^2, x+y=3.$$

33. Найти общий интеграл или общее решение дифференциального уравнения первого порядка:

а) $\sqrt{4-x^2}y' + xy^2 + x = 0$, б) $20xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 5xy^2dx$, в) $y' = \frac{x^2 + 2xy - 5y^2}{2x^2 - 6xy}$.

34. Решить задачу Коши: а) $\begin{cases} y' - y \cos x = \sin 2x \\ y(0) = -1 \end{cases}$, б) $\begin{cases} xy' + y = xy^2 \\ y(1) = 1 \end{cases}$.

35. Найти общее решение дифференциального уравнения:

а) $y''' - 4y'' + 5y' = 6x^2 + 2x - 5$, б) $y''' + 2y'' - 3y' = (8x + 6)e^x$,
 в) $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}(\cos x + 3\sin x)$, г) $y''' - 64y' = 128\cos 8x - 64e^{8x}$.

36. Решить задачу Коши: $\begin{cases} y'' + y = 1/\sin x \\ y(\pi/2) = 1, y'(\pi/2) = \pi/2 \end{cases}$.

37. Доказать сходимость и найти сумму ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^2 + n - 2}$.

38. Исследовать на сходимость ряды:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n\sqrt{n}}{n\sqrt{n}}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \sin\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(2n+1)!}{(3n)!}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+1)\sqrt{\ln(n+5)}}$.

39. Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n\sqrt{n}}{n\sqrt{n}}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(n+1)}$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (2n+1)}{3n+2}$.

40. Найти сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{4^n (2n+1)}$ с точностью до 0.001.

41. Найти область сходимости степенного ряда:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2^n (x+1)^n}{3n+2}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n (x-3)^{2n}}{\sqrt{2n+1}}$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x+2)^{2n+1}}{n^2}$.

42. Вычислить интеграл с точностью до 0.001: а) $\int_0^{0.5} \frac{dx}{\sqrt[4]{1+x^4}}$, б) $\int_0^{0.2} \sin(25x^2)dx$.

43. Решить уравнение: $z^3 + 1 - \sqrt{3}i = 0$

44. Найти корни четвертой степени из комплексного числа: $z = 2 - 2i$.

45. Найти все комплексные числа, удовлетворяющие заданным условиям $z^2 - z^3 = \bar{z}^2$.

Найденные числа записать в тригонометрической и показательной формах.

46. Опыт – извлечение детали из ящика, в котором находятся изделия трех сортов.

События: A – «извлечена деталь первого сорта»; B — «извлечена деталь второго сорта»;

C – «извлечена деталь третьего сорта».

Что представляют собой события $A + B$, $A + C$, AC , $AB + C$?

47. Гардеробщица выдала одновременно номерки четырем лицам, сдавшим в гардероб свои шляпы. После этого она перепутала все шляпы и повесила их наугад. Найти вероятности следующих событий:

A – «каждому из четырех лиц гардеробщица выдаст его собственную шляпу»;

B – «ровно три лица получают свои шляпы»;

C – «ровно два лица получают свои шляпы».

48. Вероятность изготовления изделия, отвечающего стандарту при данной технологии равна 0,8. Найти вероятность того, что из 200 изделий стандартными будут: а) ровно 150, б) от 140 до 155, в) не меньше 165.

49. Три автомобиля направлены на перевозку груза. Вероятность исправного состояния первого из них равна 0,7, второго — 0,8, третьего — 0,5. Найти вероятность того, что ровно два автомобиля пригодны к эксплуатации.

50. Задан ряд распределения случайной величины X . Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

X	4	6	10	12
P	0.3	0.2	0.2	0.3

51. Для непрерывной случайной величины задана функция распределения $F(x)$. Требуется найти плотность распределения $f(x)$, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить график функций.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < 0 \\ \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos 2x) & , \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & , \quad x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

52. Среднее число вызовов, поступающих на станцию скорой помощи за один час, равно 9. Найти вероятность того, что за 20 минут поступит: а) три вызова; б) не более двух вызовов.

Физика

1. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси Ox , имеет

вид: $\xi(x, t) = 0,01 \cdot \sin(1000t - 2x)$.

Определить скорость распространения, длину, частоту волны.

2. Фотон с энергией $16,5 \text{ эВ}$ выбил электрон из невозбуждённого атома водорода. Какую скорость будет иметь выбитый электрон вдали от ядра атома.
3. Индуктивность рамки $L=40 \text{ мГн}$. Если за время $\Delta t = 0,01 \text{ с}$ сила тока в рамке возросла на $\Delta I = 2 \text{ мА}$. Чему равна ЭДС самоиндукции (B), наведённая в рамке
4. Траектория движения протона в однородном магнитном поле представляет собой окружность радиусом 5 см , лежащую в плоскости рисунка, протон вращается по часовой стрелке с частотой $1,5 \text{ ТГц}$. Куда направлены линии магнитной индукции поля и чему равна индукция магнитного поля. ▼
5. Сила тока за 10 с возрастает от 1 А до 3 А . Найти какой заряд переносится за это время через поперечное сечение проводника. Рассмотреть два случая: 1) равномерное изменение силы тока, 2) по квадратичной параболе ($y=aX^2$). Изобразить графики тока.
6. Изобразить цикл Карно в координатах P - V и T - S , где S – энтропия, T, P, V – температура, давление и объём идеального газа. Объяснить на каких участках теплота подводится к системе и отводится от нее. Записать и проанализировать КПД цикла.
7. Найти средняя кинетическая энергия молекул газообразного 2 молей гелия, 22 г углекислого газа, 100 млрд. молекул кислорода при температуре $27 \text{ }^\circ\text{C}$.
8. На какой высоте над уровнем моря (m) давление воздуха уменьшается в $e = 2,718$ раз при неизменной температуре атмосферы, равной 27°C . Молярная масса воздуха 29 г/моль .
9. Перемещение тела массой 4 кг при равномерном прямолинейном движении меняется за 20 мин на 1 км вверх по наклонной плоскости с углом 10 градусов. Чему равна кинетическая и потенциальная энергия тела через 500 с .
10. Сила, сжимающая пружину на величину x , изменяется по закону: $F(x) = 5x + 10x^3$ (СИ). Если пружина сжата на 2 м , то чему равна работа (Дж), необходимая для сжатия пружины при упругой деформации.
11. Четыре шарика одинаковой массы закреплены невесомыми стержнями в форме квадрата. Если ось вращения системы совпадает со стороной квадрата, то момент инерции системы равен J_1 , если ось вращения совпадает с диагональю квадрата, то момент инерции системы равен J_2 . Чему равно отношение J_1/J_2 в этом случае.
12. Точка на ободе маховика радиуса $R = 1 \text{ м}$ начинает двигаться из состояния покоя с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = 2 \text{ с}^{-2}$. Чему равно отношение нормального ускорения к тангенциальному через 2 секунды.
13. Два тела брошены с поверхности Земли из одной точки под одним углом к горизонту с начальными скоростями, отличающимися в два раза, $v_{01} = v$, $v_{02} = 2v$. Если сопротивление воздуха не учитывать, то чему равно соотношение дальностей полёта S_2/S_1 .

14. Оценить скорость дрейфа электронов в одновалентной меди плотностью $7,9 \text{ г/см}^3$ при силе тока через проводник 10 А и сечении проводника 2 мм^2 .
15. К кольцеобразному контуру радиусом 20 см из железного проводника сопротивлением 5 Ом , подносят постоянный магнит, при этом индукция магнитного поля равномерно возрастает на 50 мТл/с . Магнитное поле перпендикулярно плоскости контура. Определить величину и направление индукционного тока.
16. На линзу с фокусным расстоянием 20 см падает сходящийся поток лучей, продолжения которых пересекают главную оптическую ось линзы на расстоянии 10 см от линзы на главной оптической оси. Найти, где пересекутся преломленные лучи после линзы. Рассмотреть два случая: а) собирающая линза, б) рассеивающая линза. Сделать чертежи.
17. Активность радиоактивного препарата за 1 мин . Уменьшилась в 8 раз . Чему равен период полураспада препарата и постоянная распада.
18. В замкнутой электрической цепи, состоящей из источника тока с ЭДС 15 В и внутренним сопротивлением 2 Ом имеется три параллельно соединенных резистора сопротивлением $5, 10, 15 \text{ Ом}$, к которым последовательно присоединен резистор 3 Ом . Определить силу тока, напряжение и мощность на сопротивлении 10 Ом . Изобразить схему цепи.
19. Найти скорость и высоту расположения спутника, находящегося на экваториальной стационарной орбите с периодом обращения 12 ч . Ср. радиус Земли 6400 км .
20. Найти давление в системе после соединения двух сосудов объемами $V_1 = 100 \text{ л}$ и $V_2 = 0,5 \text{ м}^3$, в первом кислород при давлении $0,5 \text{ атм}$, во втором – углекислый газ при давлении 1580 мм рт. ст. Газы находились при одинаковой температуре. Процесс изотермический.
21. На линзу с фокусным расстоянием 20 см падает сходящийся поток лучей, продолжения которых пересекают главную оптическую ось линзы на расстоянии 10 см от линзы на главной оптической оси. Найти, где пересекутся преломленные лучи после линзы. Рассмотреть два случая: а) собирающая линза, б) рассеивающая линза. Сделать чертежи.
22. В замкнутой электрической цепи, состоящей из источника тока с ЭДС 15 В и внутренним сопротивлением 2 Ом имеется три параллельно соединенных резистора сопротивлением $5, 10, 15 \text{ Ом}$, к которым последовательно присоединен резистор 3 Ом . Определить силу тока, напряжение и мощность на сопротивлении 10 Ом . Изобразить схему цепи.
23. Индуктивность рамки $L = 40 \text{ мГн}$. Если за время $\Delta t = 0,01 \text{ с}$ сила тока в рамке возросла на $\Delta I = 2 \text{ мА}$. Чему равна ЭДС самоиндукции (B), наведенная в рамке
24. Фотон с энергией $16,5 \text{ эВ}$ выбил электрон из невозбужденного атома водорода. Какую скорость будет иметь выбитый электрон вдали от ядра атома.
25. Найти скорость и высоту расположения спутника, находящегося на экваториальной стационарной орбите с периодом обращения 12 ч . Ср. радиус Земли 6400 км .
26. Найти среднюю кинетическую энергию молекул газообразного 2 молей гелия, 22 г углекислого газа, $100 \text{ млрд. молекул}$ кислорода при температуре 27 С .

27. На какой высоте над уровнем моря (m) давление воздуха уменьшается в $e = 2,718$ раз при неизменной температуре атмосферы, равной $27^{\circ}C$. Молярная масса воздуха 29 г/моль.
28. Активность радиоактивного препарата за 1 мин. Уменьшилась в 8 раз. Чему равен период полураспада препарата и постоянная распада.

2.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к ГЭ.

а) Основная литература:

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. – URL: <https://siblec.ru/matematika/linejnaya-algebra-i-analiticheskaya-geometriya>
2. Глухов, М. М. Алгебра : учебник / М. М. Глухов, В. П. Елизаров, А. А. Нечаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-4775-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126718>.
3. Фаддеев, Д. К. Лекции по алгебре : учебное пособие / Д. К. Фаддеев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-4867-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126709>.
4. Гашков, С. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 483 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11613-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/445753>
5. Гурьянова К. Н., Алексеева У. А., Бояршинов В. В. Математический анализ: учеб. Пособие.-Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 330 с. (http://elar.uurfu.ru/bitstream/10995/28697/1/978-5-7996-1340-2_2014.pdf)
6. Дубровин В.Т. Лекции по математическому анализу: учебное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. / В.Т. Дубровин. – Казань: Казан. ун-т, 2012. Ч.1. – 180 с.: илл. (<https://kpfu.ru/docs/F471329804/kniga1.pdf>)
5. Веселов, А.П. Лекции по аналитической геометрии: учебное пособие / А.П. Веселов, Е.В. Троицкий. — Москва : МЦНМО, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-4439-3064-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92692>
6. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии учебное пособие / Д.В. Клетеник ; под редакцией Н.В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с.— Текст: электронный // электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114702>
7. Савельев, И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие в 5 т. Т.1: Механика: учеб. пособие / И.В. Савельев. - 5-е изд., испр.— СПб.: Лань, 2011. – 352 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/704/> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1207-5
8. Савельев, И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие в 5 т. Т.2: Электричество и магнетизм: учеб. пособие / И.В. Савельев. - 5-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2011. – 352 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/705/> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1208-2
9. Савельев, И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие в 5 т. Т.3: Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособие / И.В. Савельев. - 5-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2011. – 224 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/706/> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1209-9

10. Савельев, И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие в 5 т. Т.4: Волны. Оптика: учеб. пособие / И.В. Савельев. - 5-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2011. – 256 с.: ил.– (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/707/> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1210-5

11. Савельев, И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие в 5 т. Т.5: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие / И.В. Савельев. - 5-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2011. – 384 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/708/> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1211-2

12. Савельев И.В. Основы теоретической физики. В 2-х тт. Том 1. Механика. Электро-динамика [Электронный ресурс]. – М.: Лань, 2005 г. – 928 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=350 – Загл. с экрана. – ISBN 5-8114-0619-3.

13. Савельев И.В. Основы теоретической физики. В 2-х тт. Том 2. Квантовая механика [Электронный ресурс]. – М.: Лань, 2005 г. – 928 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=621 – Загл. с экрана. – ISBN 5-8114-0620-7.

3. Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является одной из форм государственной итоговой аттестации.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свои знания, умения и навыки самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Обучающий, выполняющий выпускную квалификационную работу должен показать свою способность и умение:

- определять и формулировать проблему исследования с учетом ее актуальности;
- ставить цели исследования и определять задачи, необходимые для их достижения;
- анализировать и обобщать теоретический и эмпирический материал по теме исследования, выявлять противоречия, делать выводы;
- применять теоретические знания при решении практических задач;
- делать заключение по теме исследования, обозначать перспективы дальнейшего изучения исследуемого вопроса;
- оформлять работу в соответствии с установленными требованиями;
- проводить психологическое (диагностическое) обследование детей с использованием стандартизированного инструментария, включая первичную обработку результатов;
- разрабатывать индивидуальные траектории развития детей школьного возраста;
- осуществлять процесс обучения математике в соответствии с основной общеобразовательной программой образования с использованием психологически обоснованных методов обучения и воспитания, ориентированных на развитие математических знаний, умений, навыков, и соответствующих знаний, умений, навыков в области информатики.

3.1. Подготовительный этап выполнения выпускной квалификационной работы

3.1.1. Выбор темы выпускной квалификационной работы

Обучающийся самостоятельно выбирает тему из рекомендуемого перечня тем ВКР, представленного в приложении 1. Обучающийся (несколько обучающихся, выполняющих ВКР совместно), по письменному заявлению, имеет право предложить свою тему для выпускной квалификационной работы, в случае ее обоснованности и целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Утверждение тем ВКР и назначение руководителя утверждается приказом по университету.

3.1.2. Функции руководителя выпускной квалификационной работы

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Руководитель ВКР помогает обучающемуся сформулировать объект, предмет исследования, выявить его актуальность, научную новизну, разработать план исследования; в процессе работы проводит систематические консультации.

Подготовка ВКР обучающимся и отчет перед руководителем реализуется согласно календарному графику работы. Календарный график работы обучающегося составляется на весь период выполнения ВКР с указанием очередности выполнения отдельных этапов и сроков отчетности по выполнению работы перед руководителем.

3.2. Требования к выпускной квалификационной работе

При подготовке выпускной квалификационной работы обучающийся руководствуется *«Методическими указаниями по подготовке и оформлению выпускных квалификационных работ обучающихся на кафедре дошкольного и специального образования, 2018-2019 уч.г.»* и локальными нормативными актами университета:

- *СМК-О-СМГТУ-36-16 (Версия 3) - Выпускная квалификационная работа: структура, содержание, общие правила выполнения и оформления,*
- *СМК-О-РЕ-14-17 – Регламент. Порядок проверки на оригинальность текста в системе «Антиплагиат.Вуз» выпускных квалификационных работ обучающихся по программам бакалавриата, магистратуры, специалитета, подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный университет им. Г.И. Носова».*

3.3. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Законченная выпускная квалификационная работа должна пройти процедуру нормоконтроля, включая проверку на объем заимствований, а затем представлена руководителю для оформления письменного отзыва.

Выпускная квалификационная работа, подписанная заведующим кафедрой, имеющая рецензию и отзыв руководителя работы, допускается к защите и передается в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до даты защиты, также работа размещается в электронно-библиотечной системе университета.

Объявление о защите выпускных работ вывешивается на кафедре за несколько дней до защиты.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии и является публичной. Защита одной выпускной работы *не должна превышать 30 минут*.

Для сообщения обучающемуся предоставляется *не более 10 минут*. Сообщение по содержанию ВКР сопровождается необходимыми графическими материалами и/или презентацией с раздаточным материалом для членов ГЭК. В ГЭК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР – печатные статьи с участием выпускника по теме ВКР, документы, указывающие на практическое применение ВКР, макеты, образцы материалов, изделий и т.п.

В своем выступлении обучающийся должен отразить:

- содержание проблемы и актуальность исследования;
- цель и задачи исследования;
- объект и предмет исследования;
- методику своего исследования;
- полученные теоретические и практические результаты исследования;
- выводы и заключение;
- перспективы исследования.

В выступлении должны быть четко обозначены результаты, полученные в ходе исследования, отмечена теоретическая и практическая ценность полученных результатов.

По окончании выступления выпускнику задаются вопросы по теме его работы. Вопросы могут задавать все присутствующие. Все вопросы протоколируются.

Затем слово предоставляется научному руководителю, который дает характеристику работы. При отсутствии руководителя отзыв зачитывается одним из членов ГЭК.

Затем председатель ГЭК просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы. Выступления членов комиссии и присутствующих на защите (до 2-3 мин. на одного выступающего) в порядке свободной дискуссии и обмена мнениями не являются обязательным элементом процедуры, поэтому, в случае отсутствия желающих выступить, он может быть опущен.

После дискуссии по теме работы студент выступает с заключительным словом. Этика защиты предписывает при этом выразить благодарность руководителю и рецензенту за проделанную работу, а также членам ГЭК и всем присутствующим за внимание.

3.4 Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются *в день защиты*.

Решение об оценке принимается на закрытом заседании ГЭК по окончании процедуры защиты всех работ, намеченных на данное заседание. Для оценки ВКР государственная экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;

– качество выполнения работы, включая демонстрационные и презентационные материалы;

– содержательность доклада и ответов на вопросы;

– умение представлять работу на защите, уровень речевой культуры.

Оценка **«отлично»** (5 баллов) выставляется за глубокое раскрытие темы, полное выполнение поставленных задач, логично изложенное содержание, качественное оформление работы, соответствующее требованиям локальных актов, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за развернутые и полные ответы на вопросы членов ГЭК;

Оценка **«хорошо»** (4 балла) выставляется за полное раскрытие темы, хорошо проработанное содержание без значительных противоречий, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за небольшие неточности при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«удовлетворительно»** (3 балла) выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (2 балла) выставляется за частичное раскрытие темы, необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, когда обучающийся допускает существенные ошибки при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (1 балл) выставляется за необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, отсутствие наглядного представления работы, когда обучающийся не может ответить на вопросы членов ГЭК.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания, что является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

3.5. Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

Математика и методика преподавания математики

1. Разработка и проведение курса «Олимпиадная математика» для младших школьников в условиях ФГОС нового поколения.
2. Изучение темы «Четырехугольники» в основной школе на занятиях математического кружка.
3. Изучение темы «Окружность» в основной школе на занятиях математического кружка.
4. Реализация дифференцированного подхода при изучении метода математической индукции.
5. Организация обучения учащихся решению геометрических задач методом площадей.
6. Обучение учащихся решению текстовых задач на работу.
7. Методика обучения учащихся средней школы решению практико-ориентированных задач по математике.
8. Организация самостоятельной работы одаренных школьников при решении геометрических задач на нахождение отношений отрезков.
9. Обучение одаренных школьников методу дополнительных построений при решении геометрических задач.
10. Изучение замечательных точек треугольника с одаренными школьниками.
11. Организация исследовательской деятельности учащихся при изучении формул сокращенного умножения.
12. Методика построения и использования тестов при обучении учащихся теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»
13. Изучение темы «Логарифмы» в школьном курсе математики с использованием разноуровневой системы задач.
14. Обучение учащихся решению систем уравнений на основе дифференцированного подхода.
15. Обучение учащихся решению задач на сплавы и смеси в школьном курсе математики.
16. Формирование исследовательских компетенций школьников в процессе обучения математике
17. Формирование творческих способностей учащихся при обучении избранным разделам математики.
18. Методические основы изучения необходимых и достаточных условий в школьном курсе геометрии

Физика и методика преподавания физики

1. Модельное и экспериментальное исследование затухания ультразвуковых волн в неоднородных средах.
2. Кондуктометрическое исследование водных растворов слабых электролитов.
3. Фотоколориметрическое исследование примесей в солях.

4. Потенциометрическое исследование буферных растворов.
5. Спектральное исследование старения полимеров - поливинилхлорид.
6. Спектральное исследование старения полимеров - полистирол.
7. Спектральное исследование старения полимеров - полиэтилен.
8. Исследование углеродных структур молекулярно-механическими методами.
9. Исследование структуры и свойств графитовых нанотрубок и фуллеренов.
10. Изучение акустических свойств стеклогуглерода.
11. Использование метода проектов для развития исследовательских умений учащихся.
12. Создание дидактических информационных средств к уроку с применением ИКТ
13. Кейс – технология при изучении физики
14. Применение алгоритмического подхода на учебных занятиях по физике
15. Информационные технологии в образовании. Электронное обучение
16. ТРИЗ: применение на занятиях по физике в школе и вузе
17. Организация и проведение исследовательской работы (на примере одной или нескольких тем школьного курса физики)
18. Использование лабораторного и демонстрационного эксперимента при решении задач (на примере одной или нескольких тем школьного курса)
19. Средства и методы формирования у учащихся мотивации к изучению физики
20. Использование исторического материала на уроках физики
21. Интеграция школьного курса физики с предметами естественнонаучного цикла
22. Проблемное обучение на уроке физики (на примере связи физики с повседневной практической деятельностью человека)

3.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение для подготовки ВКР

Перечень литературы определяется руководителем в зависимости от темы ВКР.

а) основная литература:

1. Байдак, В. А. Теория и методика обучения математике: наука, учебная дисциплина [Электронный ресурс] :Монография / В. А. Байдак. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 264 с. - ISBN 978-5-9765-1156-9. ЭБС 'Знаниум', <http://znanium.com/bookread.php?book=405875>
2. Медведева О.С. Психолого-педагогические основы обучения математике. Теория, методика, практика. 'Бином. Лаборатория знаний', 2011. 204 с. ЭБС 'Лань', http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4425
3. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 365 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03635-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433084> (дата обращения: 28.06.2021).
4. Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта : учебное пособие для вузов / Ю. Н. Новиков. — 5-е изд. испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 36 с. — ISBN 978-5-8114-4727-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174283> (дата

обращения: 28.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Методология науки и инновационная деятельность: Пособие для аспирантов, магистрантов и соискателей : [Электронный ресурс] / В.П. Старжинский, В.В. Цепкало - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 327с - (Высш. обр.: Магистр.). URL: <https://znanium.com/spec/catalog/author/?id=d99c025c-f848-11e3-9766-90b11c31de4c>

2. Школьное демонстрационное оборудование по физике [Текст] : учебно-методическое пособие / М-во образования и науки РФ, РГУ им. Есенина; [авт.-сост. А. В. Ельцов, Н. Б. Федорова, О. В. Кузнецова]. - Рязань : РГУ, 2015. - 116 с. — То же [Электронный ресурс] – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/1968>

3. Курсовая работа по педагогике и методикам: технология разработки и оформления [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. М. А. Габова, Э. И. Беланова. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 106 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238474>

4. Бражников, М. А. Становление методики обучения физике в России как педагогической науки и практики [Электронный ресурс] : монография / М. А. Бражников, Н. С. Пурешева. - Москва : Прометей, 2015. - 505 с. - Библиогр.: с. 473-504. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437292>

5. Ларченкова, Л. А. Десять интерактивных лекций по методике обучения физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Ларченкова ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - СПб. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. - 192 с. : табл., ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428326>

6. Гуревич. П.С. Психология и педагогика [Электронный ресурс]: Учебник /П.С. Гуревич.-М.:Юнити-Дана,2015-320с.-Режимдоступа:
<http://biblioclub.ru/uidex.plip?page=book&id=117117>

7. Современные педагогические технологии : учебное пособие для студентов-бакалавров, обучающихся по педагогическим направлениям и специальностям / Автор-составитель: О.И. Мезенцева; под. ред. Е.В. Кузнецовой; Куйб. фил. Новосиб. гос. пед. ун-та. – Новосибирск: ООО «Немо Пресс», 2018. – 140 с.
https://prepod.nspu.ru/pluginfile.php/99079/mod_label/intro/Учебное%20пособие.pdf

8. Даутова О.Б. Современные педагогические технологии основной школы в условиях ФГОС / О.Б. Даутова, Е.В. Иваньшина, О.А. Ивашедкина [и др.]. — Санкт-Петербург : КАРО, 2015. — 176 с. — (Петербургский вектор введения ФГОС основного общего образования). - ISBN 978-5-9925-0890-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044052>

9. Околелов, О.П. Справочник по инновационным теориям и методам обучения, воспитания и развития личности: настольная книга педагога [Электронный ресурс] : справочник / О.П. Околелов. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. –272 с URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278853>

10. Виноградова Н.А., Борикова Л.В. Пишем реферат, доклад, выпускную квалификационную работу: Учеб. пособие. – М., 2009.

в) интернет-ресурсы:

1. Реестр примерных образовательных программ основного общего образования.
<http://fgosreestr.ru/>
2. Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова
<http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
4. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/>
6. ЭБС eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
7. Программа «Оформитель библиографических ссылок» // Сайт SNOSKA. INFO.URL:
<http://www.snoskainfo>