

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по

образовательной деятельности

Е.А. Турилова

« 12 » 2025 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Магистерская программа: Физико-математическое образование

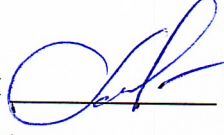
Форма обучения: очная

Лист согласования программы вступительного испытания

Разработчик(и) программы:

Гарнаева Г. И. – доцент кафедры общей физики,

Нефедьев Л. А. – профессор кафедры общей физики.

Председатель экзаменационной комиссии  Г. И. Гарнаева

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедры общей физики Института физики Протокол № 4 от «10» ноября 2025 г.

Решением Учебно-методической комиссии Института физики Программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол № 3 от «10» ноября 2025 г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета Института физики, Протокол № 4 от «13» ноября 2025 г.

Раздел 1. Вводная часть

1.1 Цель и задачи вступительных испытаний

Цель вступительных испытаний: выявить уровень готовности абитуриента к обучению в педагогической магистратуре, предполагающее расширенное поле научно-исследовательской, проектной и педагогической деятельности в сфере образования, уровень его готовности к освоению магистерской программы «Физико-математическое образование» по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование».

Задачи вступительных испытаний:

- определить доминирующую мотивацию поступления абитуриента в педагогическую магистратуру и выбора им магистерской программы;
- выявить уровень сформированности мотивации поступающего к осуществлению педагогической деятельности;
- проверить базовый уровень теоретической подготовки абитуриента;
- выявить умения анализировать, систематизировать, сравнивать и обобщать излагаемый материал;
- определить склонности поступающего к научно-исследовательской деятельности, уровень его публикационной активности.

1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний

К вступительным испытаниям допускаются граждане Российской Федерации и граждане иностранных государств, успешно завершившие обучение по одной из основных образовательных программ высшего образования и имеющие документ государственного образца: диплом бакалавра, диплом магистра, диплом специалиста.

Руководство по организации и проведению вступительных испытаний осуществляют председатели экзаменационных комиссий, которые несут всю полноту ответственности за соблюдение законодательства Российской Федерации, требования ФГОС ВО, локальных документов о подготовке и проведении вступительных испытаний.

Проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с принципами: соблюдения прав и свобод граждан, установленных законодательством Российской Федерации, гласности и открытости результатов вступительных испытаний, объективности оценки способностей абитуриентов и единообразия оценки вступительных испытаний.

Прием в магистратуру осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Для поступающих проводятся консультации по содержанию программы вступительных испытаний и критериям оценки знаний, умений, компетенций абитуриентов.

На вступительных испытаниях должна быть обеспечена спокойная и доброжелательная обстановка, предоставлена возможность поступающим наиболее полно проявить уровень сформированности знаний, умений, компетенций.

Во время вступительных испытаний поступающему запрещается пользоваться учебниками, справочными материалами, тетрадями, записями, мобильными телефонами, электронными записными книжками и другими средствами хранения информации.

Присутствие на вступительных испытаниях посторонних лиц не допускается.

Результаты вступительных испытаний оцениваются по 100-бальной шкале. Решение экзаменационной комиссии заносится в протокол.

1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания проводятся в форме профессионально-ориентированного собеседования очно и (или) с использованием дистанционных технологий.

1.4 Продолжительность вступительных испытаний в часах

Общая продолжительность вступительных испытаний – до 50 мин, включая время для подготовки – до 30 мин., собеседование – до 20 мин на каждого абитуриента.

1.5 Структура вступительных испытаний

Собеседование включает в себя:

1. Мотивационный модуль:

- резюме абитуриента;
- структурированное интервью «Почему я хочу поступить на магистерскую программу «Физико-математическое образование» по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование»?

2. Профильный модуль:

- собеседование по предметному блоку (физика, математика).

Раздел 2. Содержание программы

Вступительные испытания включают два модуля: мотивационный и профильный.

Мотивационный модуль является инвариантным для магистерских программ по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование.

Профильный модуль является вариативным для каждой магистерской программы. В магистерской программе «Физико-математическое образование» он состоит из двух блоков: физика и математика.

Раздел 3. Фонд оценочных средств

3.1 Мотивационный модуль

3.1.1. Резюме абитуриента

Необходимо распечатать и принести на вступительные испытания.

Резюме абитуриента

направления подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»

направленности/профиля подготовки «физико-математическое образование»

Ф.И.О. (полностью):

Дата рождения:

Место рождения (город, республика):

Место проживания (можно указать только город):

Контактная информация (указывается при желании): сот. телефон:; E-mail:

Образование: полное наименование вуза, полное название структурного подразделения (при наличии), направление подготовки, профиль подготовки, год окончания, диплом с отличием (при наличии указать)

Дополнительное образование (при наличии): название программы/курсов (год)

Публикации (при наличии): автор и соавтор __ публикаций (список публикаций прилагается).

Место работы и должность (при наличии): полное наименование организации, район, город, должность, (пед. стаж. - при наличии)

Владение иностранными языками:

Достижения и награды (при наличии):

Личностные качества:

Профессиональные качества/компетенции:

Интересы, увлечения:

Профессиональные планы на будущее:

Дополнительная информация (при наличии):

3.1.2. Структурированное интервью «Почему я хочу поступить на магистерскую программу «Физико-математическое образование» по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование»?

«Почему я хочу поступить на магистерскую программу «Физико-математическое образование» по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование»?

В структурированном интервью студент должен рассказать о себе, своих научных интересах, достижениях, планах на будущее и о том, почему именно его нужно зачислить на данную программу.

Перечень вопросов для интервью:

Раздел 1. О себе

- Как Ваше образование соотносится с выбранной областью?
- Какой была Ваша успеваемость в процессе обучения в вузе?
- Получали ли Вы какие-либо стипендии?
- Есть ли у Вас знания, умения, опыт учебно-профессиональной деятельности, полученные во время предыдущего обучения, прохождения практики, подготовки научной работы/проекта, связанные с данным направлением и профилем подготовки?
- Какой неакадемический опыт, соответствующий выбранному направлению/профилю подготовки у Вас есть?
- Есть ли у вас увлечения, связанные с выбранным профилем подготовки?
- Есть ли у Вас опыт педагогической деятельности?
- Какие личные качества Вы хотели бы выделить?
- Какие профессиональные качества/компетенции по выбранному направлению и профилю подготовки у Вас сформированы?
- Каковы Ваши достижения?
- Каким образом Вы планируете связать свою жизнь после окончания магистратуры с педагогической деятельностью?

Раздел 2. Мотивы выбора вуза/института

- Почему Вы выбрали именно Казанский федеральный университет (КФУ) для дальнейшего обучения?
- Почему Вы поступаете в педагогическую магистратуру Института психологии и образования КФУ?
- Есть ли конкретные преподаватели, с которыми Вы хотели бы работать?
- Специализируются ли они в тех областях, которые Вас интересуют?
- Чем Вас привлекает учебный план программы?
- Что, по-вашему, отличает этот вуз от других? (международный рейтинг, компетентностный профессорско-преподавательский состав, возможность заниматься научно-исследовательской деятельностью, возможность проходить стажировки в зарубежных вузах, индивидуальный подход к студентам, использование цифровых образовательных ресурсов и т.п.)

Раздел 3. Мотивы выбора программы

- Почему Вам интересна выбранная программа?
- Как Вы можете продемонстрировать интерес к ней?
- Что повлияло на Ваш выбор?
- Есть ли конкретные люди, которые повлияли на Ваш выбор?
- Что Вы сделали для того, чтобы узнать больше об этой программе?

Раздел 4. Интерес к продолжению обучения в педагогической магистратуре и возможные трудности

- Почему для Вас важно продолжить обучение в педагогической магистратуре?
- Что может помешать Вашему обучению в педагогической магистратуре, и как Вы будете минимизировать эти трудности (загруженность на работе, семейные проблемы, другое)?
- Каковы Ваши методические интересы?

- Каковы Ваши научные интересы?
- Где бы Вы хотели проходить практику?
- Что должно сподвигнуть членов комиссии запомнить и выделить именно Вас?

3.2 Профильный модуль

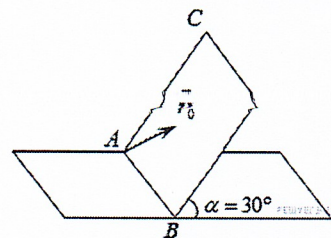
Примерный перечень вопросов для собеседования по профильному модулю

Физика

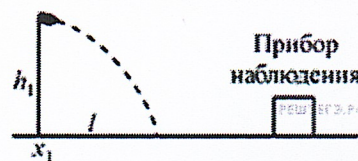
1. Материя и формы её движения. Физика как наука об общих законах простейших форм движения материи.
2. Механика. Кинематика. Механическое движение. Относительность движения. Системы отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная и средняя скорость.
3. Ускорение. Равномерное и равнопеременное прямолинейное движение. Сложение скоростей.
4. Первый закон Ньютона. Инерция. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса.
5. Сила-мера взаимодействия тел. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Третий закон Ньютона.
6. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов.
7. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условие плавания тел. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.
8. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Идеальный газ.
9. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и её измерение. Абсолютная температурная шкала.
10. Электростатика. Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
11. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Наглядное представление электрического поля с помощью силовых линий. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.
12. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
13. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Правило буравчика.
14. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. Закон Ампера.
15. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
16. Оптика. Прямолинейное распространение света. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.
17. Линза. Фокусное расстояние линзы. Построение изображений в плоском зеркале и линзах.
18. Когерентность. Интерференция света и её применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка.
19. Квантовая физика. Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
20. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике.

Примерные практические задания по физике

1. По гладкой наклонной плоскости пускают шайбу. Максимальное удаление шайбы от линии пересечения наклонной плоскости и горизонтали 68 см. Угол плоскости с горизонталью $\alpha = 30^\circ$. Угол между начальной скоростью и линией АВ $\beta = 60^\circ$. Найдите начальную скорость шайбы.



2. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату x_1 и высоту $h_1 = 1655$ м над Землёй (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии $l = 1700$ м от места его обнаружения. Известно, что снаряды данного типа вылетают из ствола пушки со скоростью 800 м/с. Какова была максимальная высота H траектории снаряда, если считать, что сопротивление воздуха пренебрежимо мало? Пушка и место взрыва находятся на одной горизонтали.



3. Препарат с активностью $1,7 \cdot 10^{11}$ частиц в секунду помещён в металлический контейнер массой 0,5 кг. За 2 ч температура контейнера повысилась на $5,2^\circ\text{C}$. Известно, что данный препарат испускает α -частицы с энергией 5,3 МэВ, причём практически вся энергия α -частиц переходит во внутреннюю энергию контейнера. Найдите удельную теплоёмкость металла контейнера. Теплоёмкостью препарата и теплообменом с окружающей средой пренебречь. Ответ округлите до целого числа (в единицах СИ).

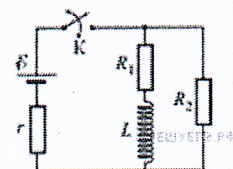
4. В теплоизолированном сосуде под поршнем находится 1 моль гелия при температуре 450 К (обозначим это состояние системы номером 1). В сосуд через специальный патрубок с краном добавили еще 2 моля гелия при температуре 300 К, и дождались установления теплового равновесия. После этого, убрав теплоизоляцию, весь оказавшийся под поршнем газ медленно изобарически расширили, изменив его объём в 2 раза (обозначим это состояние системы номером 2). Во сколько раз увеличилась внутренняя энергия системы при переходе из состояния 1 в состояние 2? (Ответ округлить до десятых.)

5. По горизонтально расположенным шероховатым рельсам с пренебрежимо малым сопротивлением могут скользить два одинаковых стержня массой $m = 100$ г и сопротивлением $R = 0,1$ Ом каждый. Расстояние между рельсами $l = 10$ см, а коэффициент трения между стержнями и рельсами $\mu = 0,1$. Рельсы со стержнями находятся в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл (см. рисунок). Под действием горизонтальной силы, действующей на первый стержень



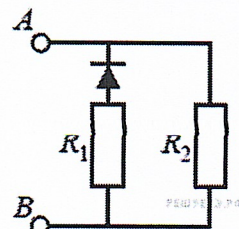
вдоль рельс, оба стержня движутся поступательно равномерно с разными скоростями. Какова скорость движения первого стержня относительно второго? Самоиндукцией контура пренебречь.

6. Математический маятник, грузик которого имеет массу $m = 8$ г, совершает малые колебания в поле силы тяжести с периодом $T_1 = 0,7$ с. Грузик зарядили и включили направленное вниз однородное вертикальное электрическое поле, модуль напряжённости которого равен $E = 3$ кВ/м. В результате этого период колебаний маятника стал равным $T_2 = 0,5$ с. Найдите заряд q грузика.

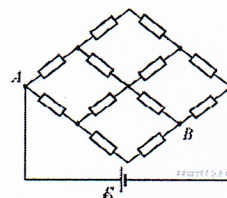


7. В схеме, изображённой на рисунке, ключ К вначале замыкают на достаточно долгое время, пока ток в цепи не установится, а затем размыкают. Какое количество теплоты выделится после этого в резисторе R_2 ? Параметры цепи: $E = 5$ В, $r = 10$ Ом, $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $L = 30$ мГн.

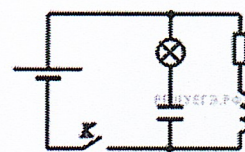
8. В цепи, изображённой на рисунке, сопротивление диода в прямом направлении пренебрежимо мало, а в обратном многократно превышает сопротивление резисторов. При подключении к точке А положительного полюса, а к точке В отрицательного полюса батареи с ЭДС 12 В и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением потребляемая мощность равна 14,4 Вт. При изменении полярности подключения батареи потребляемая мощность оказалась равной 21,6 Вт. Укажите, как течёт ток через диод и резисторы в обоих случаях, и определите сопротивления резисторов в этой цепи.



9. Сетка из одинаковых резисторов присоединена к идеальной батарейке с ЭДС E (см. рисунок). Какое напряжение U покажет идеальный вольтметр, подключённый между точками А и В сетки?



10. В электрической цепи, показанной на рисунке, ЭДС источника тока равна 12 В, ёмкость конденсатора 2 мФ, индуктивность катушки 5 мГн, сопротивление лампы 5 Ом и сопротивление резистора 3 Ом. В начальный момент времени ключ К замкнут. Какая энергия выделится в лампе после размыкания ключа? Внутренним сопротивлением источника тока, и проводов пренебречь.



11. На оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием $F = 10$ см слева от неё на расстоянии $a = 3F/2 = 15$ см находится точечный источник света S. За линзой справа от неё на таком же расстоянии $a = 15$ см расположено плоское зеркало, перпендикулярное оси линзы. На каком расстоянии от источника находится его изображение S' в данной оптической системе? К решению приложите рисунок с изображением хода лучей от S до S'.

12. На горизонтальном столе лежит прямоугольная плоскопараллельная пластина со сторонами $a = 4,2$ см, $c = 3,2$ см и толщиной $d = 1$ см, изготовленная из стекла с показателем преломления $n = 1,5$. Боковые вертикальные поверхности пластины зачернены и поглощают свет. Школьник с разных сторон направляет узкий световой луч от мощной лазерной указки на пластину под углом $\alpha = 30^\circ$ к вертикали и наблюдает на потолке комнаты пятна света, многократно отражённого от пластины. Какое максимальное число N таких пятен он сможет увидеть, если наиболее удачно выберет направление падения светового луча?

13. Параллельный пучок света от ртутной лампы нормально падает на дифракционную решётку с периодом $d = 5$ мкм. За решёткой находится объектив с фокусным расстоянием $F = 25$ см, а в его фокальной плоскости, параллельной решётке, — экран, на котором наблюдается линейчатый спектр лампы. Каково расстояние Δl на экране в спектре порядка $m = 3$ между синей линией с длиной волны $\lambda_1 = 436$ нм и зеленой линией с длиной волны $\lambda_2 = 546$ нм?

14. При увеличении в 2 раза частоты света, падающего на поверхность металла, запирающее напряжение для вылетающих с этой поверхности фотоэлектронов увеличилось в 3 раза. Первоначальная длина волны падающего света была равна 250 нм. Какова частота, соответствующая «красной границе» фотоэффекта для этого металла?

15. Наше Солнце теряет за счёт излучения света массу, примерно равную $1,39 \cdot 10^5$ миллиардов тонн в год. Найдите солнечную постоянную для Венеры, то есть среднюю энергию, попадающую за 1 секунду на 1 м² поверхности, перпендикулярной направлению солнечных лучей, около Венеры вне ее атмосферы. Известно, что средний радиус орбиты Венеры составляет 0,72 от среднего радиуса орбиты Земли, который примерно равен 150 миллионам километров. Ответ выразите в кВт/м².

Математика

1. Комплексные числа.
2. Матрицы и действия над ними. Определитель квадратной матрицы.
3. Системы линейных уравнений. Методы решений.
4. Приводимые и неприводимые многочлены. Разложение многочлена в произведение неприводимых множителей над полями действительных и комплексных чисел.
5. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке.
6. Производная и дифференциал функции действительной переменной.
7. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
8. Первообразная и неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной и по частям.
9. Определенный интеграл. Условия интегрируемости функций. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Площадь плоской фигуры и ее вычисление с помощью определенного интеграла.
11. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их свойства.
12. Определение прямой. Канонические уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Геометрический смысл коэффициентов этих уравнений.
13. Определения плоскости в пространстве. Параметрические и общее уравнения плоскости, их связь и геометрический смысл коэффициентов.
14. Кривые второго порядка и их свойства.
15. Методы преподавания математики и информатики в школе. Методы решения задач по математике.
16. Понятие числа, операции над числами. Числовые множества.
17. Решение простейших уравнений и неравенств (линейные, квадратные).
18. Графики элементарных функций. Исследование функций.
19. Определение тригонометрических функций и их графики.
20. Аксиоматика школьной геометрии.

Примерные практические задания по математике

1. Решите неравенство: $\sqrt{x^2 - 6x} < 8 + 2x$.
2. При каком значении x функция $y = x^2 - \frac{2}{x}$ имеет максимум?
Выберите соответствующий ответ: а) $x = 1$, б) $x = -1$, в) $x = 0$
3. Исследуйте и решите систему линейных уравнений при различных значениях параметра
$$\lambda : \begin{cases} x + y + z = 1 \\ x + \lambda y + z = 1 \\ x + y + \lambda z = \lambda \end{cases}$$
4. Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2/2$ и линией $y = 1/(1 + x^2)$.
5. Найдите наибольшее значение функции.
6. Найдите длину интервала, на котором функция $y = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 5$ убывает.
Выберите соответствующий ответ: а) 6, б) 5, в) 2.
7. Найдите расстояние от точки $Q(6, 0, -1)$ до прямой $x = -1 + 2t$; $y = -t$; $z = 2 + t$.
8. Решите показательное неравенство.
9. При каких значениях параметра a площадь фигуры, заданной системой неравенств равняется 8:
 $y \leq 4 - |x + 1|$; $y \geq |x + 1| + a$
10. Решите логарифмическое неравенство.

Раздел 4. Перечень литературы и информационных источников для подготовки к вступительным испытаниям

4.1 Мотивационный модуль

1. Андриади, И. П. Основы педагогического мастерства: учебник / Андриади И.П. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 209 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011222-0. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/517427>
2. Боровкова, Т.И. Педагогическая инноватика как источник продуктивной творческой деятельности педагога-практика / Т.И. Боровкова. - Москва: Инфра-М; Znaniyum.com, 2015. - 12с. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/504843>
3. Ильин, Г. Л. Инновации в образовании: учебное пособие / Ильин Г.Л. - Москва: Прометей, 2015. - 425с. ISBN 978-5-7042-2542-3. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/557161>
4. Левитес, Д. Г. Педагогические технологии: учебник / Левитес Д.Г. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 403 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011928-1. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/546172>
5. Марголис А.А. Проблемы и перспективы развития педагогического образования в РФ // Психологическая наука и образование. 2014. Том 19. № 3. С. 41–57. psyjournals.ru. URL: <http://psyjournals.ru/psyedu/2014/n3/71565.shtml>
6. Островский, Э.В. Психология и педагогика: учебное пособие / Э.В. Островский, Л.И. Чернышева; под ред. Э.В. Островского. - Москва: Вузовский учебник; ИНФРА-М, 2013. - 381 с. - ISBN 978-5-9558-0025-7 (Вузовский учебник); ISBN 978-5-16-004076-9 (ИНФРА-М). - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/398710>
7. Педагогика: учебник / В.Г. Рындак, А.М. Аллагулов, Т.В. Челпаченко [и др.] ; под общ. ред. В.Г. Рындак. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 427с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/25026.
8. Попов, Е. Б. Гуманистическая педагогика: идеи, концепции, практика / Е.Б. Попов - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 156 с. ISBN 978-5-16-103279-4 (online). - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/515330>

4.2 Профильный модуль

Физика

1. Геодезия: учебник / Ю.А. Кравченко. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 344 с. <http://znaniyum.com/bookread2.php?book=792587>
2. Иродов, И.Е. Физика макросистем. Основные законы: учебное пособие. - М.: Издательство «Лаборатория знаний», 2015. - 210 с. <http://e.lanbook.com/book/84090>
3. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие. - СПб.: Лань, 2016. - 416 с. <http://e.lanbook.com/book/71750>
4. Колесниченко, А.В. Турбулентность и самоорганизация. Проблемы моделирования космических и природных сред. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 632 с. <http://znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=539054>
5. Классическая астрономия / В.М. Чаругин - М.: Прометей, 2013. - 214 с. <http://znaniyum.com/bookread2.php?book=536501>
6. Кузнецов, С.И., Лидер А.М. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: учебное пособие. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015.
7. Кузнецов, С.И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014.

8. Кузнецов, С.И. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: учебное пособие - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015.

9. Курс общей физики: учебное пособие / К.Б. Кяич. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 360 с. <http://znanium.com/catalog/product/956758>

10. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. В 3-х томах. Том 1. Механика, теплота, молекулярная физика, Физматлит. - М., 2015.

11. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. В 3-х томах. Том 2. Электричество и магнетизм, Физматлит. - М., 2014.

12. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. В 3-х томах. Том 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика. - М., 2015.

13. Сивухин, Д.В. Общий курс физики: учебное пособие: Для вузов. в 5 т. 6-е изд., стереот., 2015.

14. Спутниковая связь: прошлое, настоящее, будущее / Кукк К.И. - М.: Гор. линия-Телеком, 2015. - 256 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=513587>

15. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: учебное пособие / С.И.Кузнецов, А.М.Лидер - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 212 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=438135>.

16. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=412940>

17. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: учебное пособие / С. И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=424601>.

Математика

1. Борताковский, А. С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-011202-2. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515990>.

2. Геометрия и графика, 2015, том 3, вып. 1 - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 74 с.: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=512550>.

3. Данилов, Ю. М. Математика: Учебное пособие / Данилов Ю. М., Никонова Н. В., Нуриева С. Н., Под ред. Журбенко Л. Н., Никоновой Г. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-010118-7. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539549>.

4. Кострикин, А.И. Введение в алгебру. Часть 1. - М.: Физматлит, 2004. - 272 с.

5. Кострикин, А.И. Введение в алгебру. Часть 3. - М.: Физматлит, 2004. - 272 с.

6. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. http://www.newlibrary.ru/book/kurosh_a_g/kurs_vysshei_algebry.html

7. Чеботарев, Н.Г. Введение в теорию алгебр. Изд. 3-е. - М.: Издательство ЛКИ, 2008. - 88 с. (Физико-математическое наследие: математика (алгебра).)

8. Шипачев, В. С. Высшая математика: Учебник / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с.: 60х90 1/16. ISBN 978-5-16-010072-2, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469720>.

9. Ячменев, Л. Т. Математика в примерах и задачах для подготовки к ЕГЭ и поступлению в ВУЗ: Уч. пос./Л.Т.Ячменев, 2-е изд., доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: ISBN 978-5-9558-0401-9. <http://znanium.com/bookread2.php?book=500649>.

Интернет ресурсы:

1. <http://www.pm298.ru/reshenie/analitpl.php>
2. <http://math.fizteh.ru/study/methods/umnov.html>
3. http://math.mipt.ru/study/methods/umnov_ag.esp
4. <http://math.mipt.ru/study/literature/gos2.pdf>