

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


«30» 10 2023 г.
Е.А. Турилова



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Магистерская программа: Физико-математическое образование

Форма обучения: очная

2023

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 № 3 от «09» октября 2023 г.

Решением Учебно-методической комиссии Института физики
Программа вступительного испытания рекомендована к утверждению
Ученым советом, Протокол № 2 от «12» октября 2023 г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании
Ученого совета Института физики, Протокол № 2 от «12» октября 2023 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

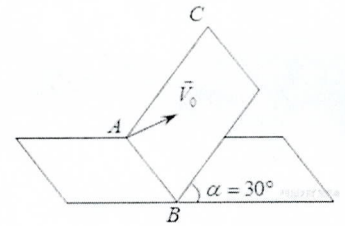
Примерный перечень вопросов для собеседования по профильному модулю

Физика

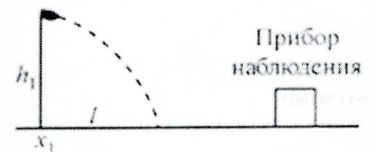
1. Материя и формы её движения. Физика как наука об общих законах простейших форм движения материи.
2. Механика. Кинематика. Механическое движение. Относительность движения. Системы отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная и средняя скорость.
3. Ускорение. Равномерное и 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.



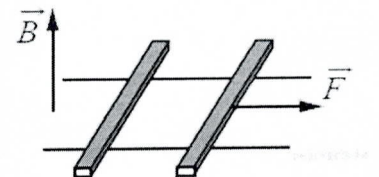
2. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату x_1 и высоту $h_1 = 1655$ м над Землёй (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии $l = 1700$ м от места его обнаружения. Известно, что снаряды данного типа вылетают из ствола пушки 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.



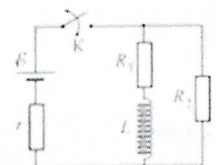
3. Препарат с активностью $1,7 \cdot 10^{11}$ частиц в секунду помещён в металлический контейнер массой 0,5 кг. За 2 ч температура контейнера повысилась на $5,2^\circ\text{C}$. Известно, что данный препарат испускает α -частицы с энергией 5,3 МэВ, причём практически вся энергия α -частиц переходит во 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.

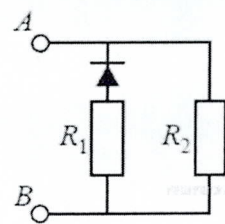


6. Математический маятник, грузик которого имеет массу $m = 8$ г, совершает малые колебания в поле силы тяжести с периодом $T_1 = 0,7$ с. Грузик зарядили и включили направленное вниз однородное вертикальное электрическое поле, модуль напряжённости которого равен $E = 3$ кВ/м. В результате этого период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

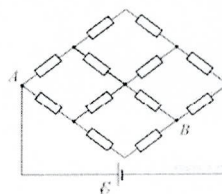


7. В схеме, изображённой на рисунке, ключ К вначале замыкают на достаточно долгое время, пока ток в цепи не установится, а затем размыкают. Какое количество теплоты выделится после этого в резисторе R_2 ? Параметры цепи: $E = 5$ В, $r = 10$ Ом, $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $L = 30$ мГн.

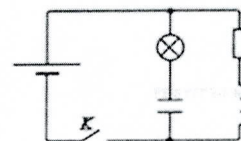
8. В цепи, изображённой на рисунке, сопротивление диода в прямом направлении пренебрежимо мало, а в обратном многократно превышает сопротивление резисторов. При подключении к точке А положительного полюса, а к точке В отрицательного полюса батареи с ЭДС 12 В и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением 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 батарее 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. Канн. - 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>