

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности


С.Т. Князев
«10» ~~ноября~~ октября 2022



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1155509	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности

Екатеринбург

2022

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа Алгоритмы искусственного интеллекта	Код ОП 09.03.01
Направление подготовки Информатика и вычислительная техника	Код направления и уровня подготовки 09.03.01

Области образования, в рамках которых реализуется модуль образовательной программы по СУОС УрФУ :

№ п/п	Перечень областей образования, для которых разработан СУОС УрФУ	Уровень подготовки
1.	Инженерное дело, технологии и технические науки	бакалавриат

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Повзнер Александр Александрович	доктор физико-математических наук, профессор	Заведующий кафедрой	физики
2	Рыбалко Наталья Михайловна	к.ф.-м.н , доцент	доцент	высшей математики

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ, и состоит из дисциплин «Математика» и «Физика». Дисциплины составляют основу подготовки бакалавров и специалистов инженерно-технических направлений любого профиля, являясь фундаментальной базой, успешной профессиональной деятельности. В процессе обучения этим дисциплинам формируются научное мировоззрение, владение физико-математическим аппаратом и методами физических исследований с целью успешного освоения специальных дисциплин. Применение знаний о природе материи, физических законов и владение физико-математическим аппаратом позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач. Дисциплина «Физика» формирует научное мировоззрение, навыки работы с приборами и измерений физических величин, умение применять физические законы к инженерным расчетам. Интегрирование знаний о природе материи и физических законов в смежные науки позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач. Дисциплина «Физика» состоит из разделов: механика, основы молекулярной физики, электростатика и магнитостатика, электромагнитные явления, колебания и волны, волновая оптика, основы квантовой физики и физики ядра. Дисциплина «Математика» состоит из следующих разделов: линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения и системы. Целью изучения данного курса является формирование у обучающихся системы знаний основных математических методов, лежащих в основе инженерных наук.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Математика	6
2	Физика	6
ИТОГО по модулю:		12

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Математика	<p>УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>УК-1. 3-8. Сделать обзор основных видов логики, законов логики, правил и методов анализа</p> <p>УК-1. 3-9. Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразие системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками</p> <p>УК-1. У-11. Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач</p> <p>УК-1. П-7. Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления</p> <p>УК-1. Д-6. Демонстрировать умения четко мыслить и эффективно принимать решения</p>
	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>ОПК-2. 3-1. Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2. У-1. Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2. П-1. Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>ОПК-2. Д-1. Способность к самообразованию, к самостоятельному</p>

		освоению новых методов математического анализа и моделирования
Физика	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	<p>УК-1. 3-10. Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>УК-1. 3-11. Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе</p> <p>УК-1. У-12. Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> <p>УК-1. П-8. Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>УК-1. Д-7. Проявлять аналитические умения</p>
	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>ОПК-1. 3-2. Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>ОПК-1. У-2. Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>ОПК-1. П-1. Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1. Д-1. Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных	ОПК-3. 3-1. Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных

	<p>задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3. З-3. Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>ОПК-3. У-1. Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3. У-3. Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>ОПК-3. П-1. Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3. П-2. Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>ОПК-3. Д-1. Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
--	---	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Рыбалко Наталья Михайловна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	высшей математики
2	Хребтова Оксана Константиновна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	высшей математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень
 - Продвинутый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания; Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Элементы линейной алгебры и аналитическая геометрия	Матрицы. Определители. Обратная матрица. Ранг. Матричные уравнения. Системы линейных уравнений. Метод матричного исчисления. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.
2	Введение в математический анализ.	Комплексные числа и действия над ними. Понятие функции. Основные свойства функции. Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции.
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная функции. Дифференциал функции. Правила дифференцирования. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость. Асимптоты. Применение производной для исследования функций. Формула Тейлора.
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Частные производные. Дифференцирование функций нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных: локальный, глобальный, условный экстремум. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	ОПК-2. Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

1. 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2. Математика

Электронные ресурсы (издания)

1. Кудрявцев, Л. Д.; Краткий курс математического анализа : учебник.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814> (Электронное издание)
2. Бугров, Я. С.; Сборник задач по высшей математике : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2001; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67851> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Ефимов, А. В., Поспелов, А. С.; Сборник задач по математике для вузов : в 4 ч. Ч. 1. Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Определители и матрицы системы линейных уравнений. Линейная алгебра. Основы общей алгебры ; Физматлит, Москва; 2003 (1785 экз.)
2. , Ефимов, А. В., Каракулин, А. Ф., Коган, С. М., Поспелов, А. С., Шостак, Р. Я.; Сборник задач по математике для вузов : в 4 ч. Ч. 2. Введение в анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Кратные интегралы. Дифференциальные уравнения ; Физматлит, Москва; 2003 (1889 экз.)
3. Соболев, А. Б., Тарлинский, С. И.; Математика : учеб. пособие для студентов всех форм обучения специальностей направления 6533500 - Стр-во. Ч. 1. ; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (248 экз.)
4. Соболев, А. Б., Тарлинский, С. И.; Математика : учеб. пособие для студентов всех форм обучения специальностей направления 6533500 - Стр-во. Ч. 2. ; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (248 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Основные приложения линейной алгебры в инженерном образовании: векторная алгебра и аналитическая геометрия [онлайн-курс] URL:<https://openedu.ru/course/urfu/LineAlg/>
2. Математический анализ [онлайн-курс]. URL:<https://openedu.ru/course/urfu/CALC/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Национальный открытый университет <http://www.intuit.ru/>
2. Массовые открытые онлайн-курсы <https://www.coursera.org/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4. Математика

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
--	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Андреева Анна Григорьевна	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	физики
2	Вандышева Ирина Владимировна	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	Кафедра физики
3	Ноговицына Татьяна Андреевна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	физики
4	Повзнер Александр Александрович	доктор физико- математических наук, профессор	Заведующий кафедрой	физики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень
 - Продвинутый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания; Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Механика	Кинематика и динамика материальной точки. Механическая работа и энергия. Закон сохранения и превращения механической энергии. Закон сохранения импульса. Соударение тел. Кинематика вращательного движения материальной точки и абсолютно твердого тела (АТТ). Основное уравнение динамики вращательного движения. Работа момента силы. Кинетическая энергия АТТ. Закон сохранения механической энергии при вращательном движении. Закон сохранения момента импульса.
2	Основы молекулярной физики	Основные положения МКТ, распределение молекул по скоростям. Средняя кинетическая энергия хаотического движения. Абсолютная температура. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Внутренняя энергия и работа в термодинамике, теплоемкость и количество теплоты. Первое начало термодинамики. Понятие о необратимых процессах. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Термодинамическая вероятность. Энтропия. Второе начало термодинамики
3	Электростатика	Электростатическое поле: заряд, вектор напряженности, принцип суперпозиции, силовые линии электростатического поля, диэлектрическая проницаемость вещества. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса, расчет полей. Работа сил электрического поля. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Связь напряженности и потенциала. Эквипотенциальные

		поверхности электростатического поля. Поле заряженного проводника. Емкость уединенного проводника и конденсатора. Энергии электрического поля, плотность энергии.
4	Магнитостатика	Магнитное взаимодействие движущихся зарядов. Понятие о магнитном поле, опыт Эрстеда. Вектор индукции магнитного поля: силовые линии, вихревой характер магнитного поля. Принцип суперпозиции. Магнитная проницаемость вещества. Теорема Гаусса. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Расчет магнитных полей. Силы Ампера и Лоренца. Контур с током в магнитном поле. Потенциальная энергия контура с током в магнитном поле.
5	Электромагнитные явления	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Возникновение \mathcal{E}_i в проводнике, движущемся в магнитном поле; контур в переменном магнитном поле. Самоиндукция. Индуктивность контура и соленоида. ЭДС самоиндукции. Закон изменения тока при замыкании и размыкании электрической цепи. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
6	Колебания и волны. Волновая оптика	Собственные механические колебания. Затухающие и вынужденные мех. колебания. Резонанс. Свободные электромагнитные колебания. Полная энергия свободных электромагнитных колебаний. Векторная диаграмма. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Волновые процессы. Виды волн. Волновые поверхности. Фронт волны. Фазовая скорость, длина волны. Волновое число (волновой вектор). Уравнение синусоидальной волны. Интерференция. Условия интерференции волн. Оптическая длина пути и оптическая разность хода волн. Способы получения когерентных источников света. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Полосы равного наклона. Дифракция. Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция в параллельных лучах на одной щели. Дифракционная решетка.
7	Основы квантовой физики	Фотоэлектрический эффект. Уравнения Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Эффект Комптона. Волновые свойства микрочастиц. Квантование энергии и импульса микрочастиц. Основы физики ядра.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология анализа образовательных задач	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	УК-1. 3-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира УК-1. П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач УК-1. Д-7 - Проявлять аналитические умения

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

5. 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6. Физика

Электронные ресурсы (издания)

1. Савельев, И. В.; Курс общей физики; Наука, Москва; 1970; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477374> (Электронное издание)
2. Савельев, И. В., Енковский, Л. Л.; Курс общей физики; Наука, Москва; 1970; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483316> (Электронное издание)
3. Савельев, И. В.; Курс общей физики; Наука, Москва; 1970; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494689> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Валишев, М. Г., Повзнер, А. А.; Курс общей физики : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям подгот. и специальностям.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2009 (1440 экз.)
2. Детлаф, А. А., Яворский, Б. М.; Курс физики : учеб. пособие для втузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (318 экз.)
3. Ивлиев, А. Д.; Физика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по естественнонауч., техн. и пед. направлениям и специальностям.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2009 (101 экз.)
4. Волькенштейн, В. С.; Сборник задач по общему курсу физики : для студентов техн. вузов.; Книжный мир : Профессия : Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2010 (1467 экз.)
5. Чертов, А. Г., Воробьев, А. А.; Задачник по физике : учеб. пособие для втузов.; Физматлит, Москва; 2003 (440 экз.)
6. Савельев, И. В.; Курс общей физики : учеб. пособие для втузов : в 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика; Наука, Москва; 1987 (27 экз.)
7. Савельев, Савельев, И. В.; Курс общей физики : Учеб. пособие для втузов: В 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика; Наука, Москва; 1988 (31 экз.)
8. Савельев, И. В.; Курс общей физики : Учеб. пособие для втузов: В 3 т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц; Наука, Москва; 1987 (23 экз.)
9. Повзнер, А. А., Мелких, А. В.; Ч. 1 : учебное пособие [для] студентов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (26 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Повзнер А.А. Физика. Базовый курс: учебное пособие / А.А.Повзнер, А.Г.Андреева, К.А.Шумихина. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2016. – Ч.1. – 168 с. – в наличии около 100 экз. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/40620>
2. Повзнер А.А. Физика. Базовый курс: учебное пособие / А.А.Повзнер, А.Г.Андреева, К.А.Шумихина. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2017. – Ч.2. – 144 с. – в наличии около 100 экз. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/46980>
3. Малышев Л.Г. Избранные главы курса физики. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / Малышев Л.Г., Повзнер А.А. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2020. – 192 с. – в наличии 30 экз. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/89958>
4. Малышев Л.Г. Избранные главы курса физики: магнитостатика: учебное пособие / Малышев Л.Г., Повзнер А.А. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2019. – 112 с. – в наличии 40 экз. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/66713>

5. Андреева А.Г. Физика. Базовый курс. Часть 1: ЭОР УрФУ, тип: УМК / А.Г.Андреева, А.А.Повзнер, К.А.Шумихина. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13513>
6. Андреева А.Г. Физика. Базовый курс. Часть 2: ЭОР УрФУ, тип: ЭУМК / А.Г.Андреева, А.А.Повзнер, К.А.Шумихина. – Екатеринбург: УрФУ, 2017. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13663>
7. Повзнер А.А. Виртуальный лабораторный практикум по физике. Часть I: ЭОР УрФУ, тип: УМК / А.А.Повзнер, А.Н. Филанович. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13446>
8. Степаненко А.В. Механика и молекулярная физика. Материалы для подготовки к лабораторному практикуму: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Степаненко А.В., Филанович А.Н. – Екатеринбург: УрФУ, 2018. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13756>
9. Гук В.Г. Методика подготовки студентов к лабораторному практикуму по оптике. Дифракция света: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Гук В.Г., Папушина Т.И. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13780>
10. Бункин А.Ю. Графические методы обработки результатов измерений в учебной физической лаборатории: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Бункин А.Ю., Ватолина Н.Д., Михалева О.В. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13937>
11. Бункин А.Ю. Лабораторный практикум по электромагнетизму. Материалы для самостоятельной подготовки : ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Бункин А.Ю., Ватолина Н.Д., Гушин В.С., Михалева О.В. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13936>
12. Гук В.Г. Интерференция света: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Гук В.Г., Папушина Т.И. – Екатеринбург: УрФУ, 2018. - Режим доступа <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13747>
13. Зайцева Н.А. Подготовка к лабораторному практикуму по ядерной физике: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Зайцева Н.А., Филанович А.Н. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13827>
14. Гук В.Г. Тесты по физике для контроля подготовки студентов к занятиям: ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Гук В.Г., Левченко В.П. – Екатеринбург: УрФУ, 2018. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13719>
15. Гук В.Г. Тесты по физике для контроля подготовки студентов к занятиям: ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Гук В.Г., Левченко В.П. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13873>
16. Зайцева Н.А. Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека : ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Зайцева Н.А., Повзнер А.А., Шмакова К.Ю., Шумихина К.А. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13945>
17. Гук В.Г. Изучение дифракционных решеток. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. Методические указания к лабораторной работе № 29 : ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Гук В.Г., Папушина Т.И. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13943>
18. Степаненко А.В. Исследование свойств р-п перехода: ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Степаненко А.В., Филанович – Екатеринбург: УрФУ, 2020. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/14042>

19.Карпов Ю.Г. Опытная проверка распределения Максвелла: методические указания к лабораторной работе № 10 по физике / Ю.Г. Карпов, А.Н. Филанович, В.П. Левченко, А.А. - Екатеринбург. : УрФУ, 2015. – 19 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/10.pdf

20.Карпов Ю.Г. Сложение электрических колебаний: методические указания к лабораторной работе № 15 по физике / Ю.Г. Карпов, А.Н. Филанович, В.С. Черняев, Н.Д. Ватолина - Екатеринбург. : УрФУ, 2012. – 21 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/15.pdf

21.Карпов Ю.Г. Изучение магнитного поля Земли: методические указания к лабораторной работе № 16 по физике / Ю.Г. Карпов, В.С. Гушин, А.Ю. Бункин. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2012.– 18с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/16.pdf

22.Карпов Ю.Г. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: методические указания к лабораторной работе № 17 по физике / Ю.Г. Карпов, В.С. Черняев, Н.Д. Ватолина, С.М. Подгорных - Екатеринбург: УрФУ, 2012. – 23 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/17.pdf

23. Истомина З.А. Изучение дифракции и поляризации лазерного излучения: методические указания к лабораторной работе № 23 по физике / З.А.Истомина, Т.И. Папушина, А.В. Михельсон, - Екатеринбург : УрФУ, 2015. – 20 с. Режим доступа: https://kf-info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/new/23.pdf

24.Папушина Т.И. Определение длины волны света при помощи колец Ньютона: методические указания к лабораторной работе № 26 по физике / Т.И. Папушина, А.В. Михельсон, - Екатеринбург : УрФУ, 2010. – 20 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/26.pdf

25.Ермаков А.Ф. Измерение удельного заряда электрона методом магнетрона: методические указания к лабораторной работе № 28 по физике / А.Ф. Ермаков, Ю.Г. Карпов, В.С. Черняев, А.Н. Филанович, - Екатеринбург : УрФУ, 2015. – 13 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/28.pdf

26. Папушина Т.И. Изучение дифракционных решеток. Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки методические указания к лабораторной работе № 29 по физике / Т.И. Папушина, З.А.Истомина, А.В. Михельсон, - Екатеринбург : УрФУ, 2016. – 19 с. https://kf-info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/new/29.pdf

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1.ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

2. <http://lib.urfu.ru/> – зональная научная библиотека УрФУ

3.<https://openedu.urfu.ru/minors/> – образовательный портал УрФУ.

4.<http://www.intuit.ru/> – Национальный Открытый университет «Интуит».

5.<https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;

6. <https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;

7. <https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;

8. <http://www.yandex.ru> – поисковая система Яндекс

9. <http://www.google.com> – поисковая система Google

7. 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8. Физика

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES National Instruments LabVIEW (LabVIEW Academic Standart Suite)
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mathcad 14 National Instruments LabVIEW (LabVIEW Academic Standart Suite)

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет Специализированное учебно-лабораторное оборудование для выполнения лабораторных работ в соответствии с рабочей программой дисциплины. Виртуальные лаборатории, выполняемые на ПК, аналогичные лабораторным работам полного цикла физического практикума.	National Instruments LabVIEW (LabVIEW Academic Standart Suite)
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет Рабочее место студента	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Математика**

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Рыбалко Наталья Михайловна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	высшей математики
2	Хребтова Оксана Константиновна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	высшей математики

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Математика

1.	• Объем дисциплины в зачетных единицах	• 6	
2.	• Виды аудиторных занятий	Лекции Практические занятия	
3.	• Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	• Текущая аттестация	• Расчетная работа	• 2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Математика

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	<p>УК-1. 3-8. Сделать обзор основных видов логики, законов логики, правил и методов анализа</p> <p>УК-1. 3-9. Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразие системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками</p> <p>УК-1. У-11. Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач</p> <p>УК-1. П-7. Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления</p> <p>УК-1. Д-6. Демонстрировать умения четко мыслить и эффективно принимать решения</p>	<p>Расчетная работа №1</p> <p>Расчетная работа №2</p> <p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Зачет</p>

<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>ОПК-2. З-1. Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности ОПК-2. У-1. Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности ОПК-2. П-1. Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа ОПК-2. Д-1. Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>	<p>Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Лекции Практические занятия Зачет</p>
--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Расчетная работа №1</i>	1,8	50
<i>Расчетная работа №2</i>	1,16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение практических работ</i>	1,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		

Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.

	Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.
--	--

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические занятия

Примерный перечень тем

1. Матрицы. Определители. Обратная матрица. Ранг. Матричные уравнения.
2. Системы линейных уравнений. Метод матричного исчисления. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

3. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.
4. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве
5. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.
6. Комплексные числа и действия над ними. Понятие функции. Основные свойства функции.
7. Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции.
8. Производная функции. Дифференциал функции. Правила дифференцирования
9. Производные высших порядков. Правило Лопитала
10. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость. Асимптоты. Применение производной для исследования функций. Формула Тейлора.
11. Частные производные. Дифференцирование функций нескольких переменных.
12. Экстремум функции нескольких переменных: локальный, глобальный, условный экстремум.
13. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент.

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Расчетная работа №1

Примерные задания

1. Перемножить матрицы $\begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 & 1 & 0 \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix}^3$.

2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 3 \end{vmatrix}$.

3. Найти обратную матрицу $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$.

4. Решить матричное уравнение $AXBC = E$,

где $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} \sqrt{3} & -1 & 0 \\ 1 & \sqrt{3} & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{3}}{4} & \frac{1}{4} & 0 \\ -\frac{1}{4} & \frac{\sqrt{3}}{4} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$.

5. Вычислить ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 3 & 0 \\ 3 & -5 & 4 & 0 \\ 1 & 17 & 4 & 0 \end{pmatrix}$.

6. Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + 3x_4 = 9, \\ 3x_1 + 3x_3 + 2x_4 = 6, \\ 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 3. \end{cases}$

7. Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 6x_3 - 6x_4 + 3x_5 = -9, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 + x_5 = -3, \\ -x_1 + x_2 - 2x_3 + 2x_4 - x_5 = 3. \end{cases}$

8. Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 2x_5 + 2x_6 = 11, \\ 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 2x_5 + 2x_6 = 11, \\ 2x_3 + 2x_4 + 2x_5 + 2x_6 = 11, \\ 2x_4 + 2x_5 + 2x_6 = 11, \\ 2x_5 + 2x_6 = 11, \\ 2x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 4x_4 + 4x_5 + 4x_6 = 22. \end{cases}$

9. Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + x_2 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 4, \\ x_2 + x_3 + x_4 = -3, \\ x_3 + x_4 + x_5 = 2, \\ x_4 + x_5 = -1. \end{cases}$

10. Найдите расстояние от точки M_0 до плоскости, проходящей через точки M_1, M_2, M_3 , если $M(-3, 4, -7), M_2(1, 5, -4), M_3(-5, -2, 0), M_0(-12, 7, -1)$.

11. Напишите уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно вектору \overrightarrow{BC} , если $A(1, 0, -2), B(2, -1, 3), C(0, -3, 2)$.

12. Найдите угол между плоскостями $x - 3y + 5z = 0, 2x - y + 5z - 16 = 0$.

13. Напишите канонические уравнения прямой $\begin{cases} 2x + y + z - 2 = 0, \\ 2x - y - 3z + 6 = 0. \end{cases}$

14. Найдите точку пересечения прямой и плоскости, если

$$L: \frac{x-2}{-1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+1}{4}, P: x + 2y + 3z - 14 = 0.$$

15. Точка $P(2, -1, -1)$ служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость. Составьте уравнение этой плоскости.

$$L: \begin{cases} x = t + 1, \\ y = t + 2, \\ z = 4t + 13. \end{cases}$$

16. Вычислите расстояние от точки $P(2,3,-1)$ до прямой

$$L: \begin{cases} 5x - 3y + 2z - 5 = 0, \\ 2x - y - z - 1 = 0 \end{cases}$$

17. Докажите, что прямая L лежит в плоскости $4x - 3y + 7z - 7 = 0$.

18. Найдите расстояние от точки M_0 до плоскости, проходящей через точки M_1, M_2, M_3 , если $M(-1,2,-3), M_2(4,-1,0), M_3(2,1,-2), M_0(1,-6,-5)$.

19. Напишите уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно вектору \overline{BC} , если $A(-1,3,4), B(-1,5,0), C(2,6,1)$

20. Найдите угол между плоскостями $x - 3y + z - 1 = 0, x + z - 1 = 0$.

21. Найдите координаты точки A , равноудаленной от точек B и C , если $A(0,0,z), B(3,3,1), C(4,1,2)$.

22. Напишите канонические уравнения прямой $\begin{cases} x - 3y + 2z + 2 = 0, \\ x + 3y + z + 14 = 0. \end{cases}$

23. Найдите точку пересечения прямой и плоскости, если

$$L: \frac{x+1}{3} = \frac{y-3}{-4} = \frac{z+1}{5}, P: x + 2y - 5z + 20 = 0.$$

24. Найдите точку M_1 , симметричную точке M относительно прямой, если $M(2,-1,1), L: \frac{x-4,5}{1} = \frac{y+3}{-0,5} = \frac{z-2}{1}$.

25. Составьте уравнения прямой, образованной пересечением плоскости $3x - y - 7z + 9 = 0$ с плоскостью, проходящей через ось ox и точку $A(3,2,-5)$.

5.2.2. Расчетная работа №2

Примерные задания

Вычислить пределы числовых последовательностей:

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^4 - (2-n)^4}{(1-n)^3 - (1+n)^3},$

2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^3+1} - \sqrt{n-1}}{\sqrt[3]{n^3+1} - \sqrt{n-1}},$

3. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(n - \sqrt[3]{n^3-5} \right) n \sqrt{n},$

4. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2-1}{n^2} \right)^{n^4},$

5. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1+3+5+7+\dots+(2n-1)}{n+1} - \frac{2n+1}{2} \right).$

6. Доказать (найти δ_ε), что $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{x + 2} = -7$.

7. Доказать, что функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0 (найти δ_ε),
 $f(x) = 3x^2 - 3, \quad x_0 = 4$.

Вычислить пределы функций (возможно применение правила Лопиталья):

8. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 + 3x + 2)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$,

9. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt[3]{x^2-1}}$,

10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 5x}{\sin 3x}$,

11. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos 3x}{\sin^2 7x}$,

12. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x - \sqrt[3]{2x-3})}{\sin(\pi x/2) - \sin((x-1)\pi)}$,

13. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{6^{2x} - 7^{-2x}}{\sin 3x - 2x}$,

14. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{\sin(x+1)}$,

15. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 + x2^x}{1 + x3^x} \right)^{1/x^2}$,

16. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin 4x}{x} \right)^{2/(x+2)}$,

17. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2x-1}{x} \right)^{1/(\sqrt[3]{x}-1)}$,

18. $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \left(\frac{\ln \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{ctg} x} \right)^{1/(x+\pi/4)}$.

19. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x - \sin x}{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x^3 - 7}}$.

Найти производные функций

20. $y = \frac{a}{\sqrt[5]{x^3}} + \frac{\sqrt[3]{x^2}}{b}$

21. $y = \sqrt{\sin \sqrt{x}}$

22. $y = 2^{x/\ln x}$

23. $y = \frac{1-x^2}{2} \sin x - \frac{(1+x)^2}{2} \cos x$

24. $y = \frac{\ln 3 \sin x + \cos 2x}{3^x}$

25. $y = e^{-x^2}$

26. $y = \operatorname{arctg} e^{x/2} - \ln \sqrt{\frac{e^x}{e^x + 1}}$

27. $y = x + x^x + x^{x^x}$

28. $y = x \cos(\sqrt[3]{2x}), \quad y^{(3)} = ?$

Вычислить дифференциалы функций

$$29. y = \sqrt{\arcsin x} + (\arctg x)^2 \quad 30. y = x \ln x - x + 1$$

31. Написать уравнение касательной и нормали к графику функции $y = x^3 + 2x^2 - 4x - 3$ в точке $x_0 = -2$.

Провести полное исследование функции и построить график

$$32. y = x^2 \ln x$$

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Примерные задания

$$1. \quad \text{Вычислить определитель} \quad \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

Ответ: 5

$$2. \quad \text{Найдите } C = A \cdot B, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} 9 & 3 \\ 10 & 3 \end{pmatrix}$$

Ответ:

3. Решить матричное уравнение $ABXC = E$, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \sqrt{3}/2 & -1/2 \\ 0 & 1/2 & \sqrt{3}/2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1/2 & \sqrt{3}/2 \\ 0 & -\sqrt{3}/2 & \sqrt{1}/2 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} -1/2 & 0 & 0 \\ 0 & 1/2 & 0 \\ 0 & 0 & 1/2 \end{pmatrix} \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{Ответ: } \begin{pmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 0 & \sqrt{3} & -1 \\ 0 & 1 & \sqrt{3} \end{pmatrix}$$

$$4. \quad \text{Найдите ранг матрицы} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

Ответ: 2

$$5. \quad \text{Решить систему линейных уравнений} \quad \begin{cases} x_1 - 3x_3 - 4x_4 = -5 \\ x_1 - 2x_3 + 3x_4 = -4 \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_4 = 12 \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 5 \end{cases}$$

Ответ: $(1 \ 2 \ 1 \ -1)$

6. Найдите $|\vec{a}|$, если $\vec{a}_1 = [4, -2, -4], \vec{a}_2 = [6, -3, 2]$

Ответ: $\sqrt{105}$

7. Вычислите площадь параллелограмма, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b}
 $\vec{a} = \vec{p} + 3\vec{q}, \vec{b} = 3\vec{p} - \vec{q}, |\vec{p}| = 3|\vec{q}| = 5 \quad (\vec{p}, \vec{q}) = 2\pi/3$

Ответ: $75\sqrt{5}$

8. Укажите уравнение плоскости, проходящей через точки $M(2, -1, 4)$ и $N(3, 2, -1)$ перпендикулярно плоскости $x + y + z - 3 = 0$

Ответ: $4x - 3y - z = 7$

9. Найдите точку пересечения прямой $\frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z}{6}$ и плоскости $2x + 3y + z - 1 = 0$

Ответ: $(2, -3, 6)$

10. Установите, какую линию определяет уравнение $x = 1 - \frac{1}{2}\sqrt{\frac{y+1}{2}}$

Ответ: часть параболы

11. Найдите каноническое уравнение эллипса, у которого расстояние между концами большой и малой оси равно 6, а междуфокусное расстояние равно малой оси

12. Ответ: $\frac{x^2}{24} + \frac{y^2}{12} = 1$

13. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - x)$

Ответ: 0

14. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(x)}{x}$

Ответ: 1

15. Найти производную функции $y = 3 - 2x + \frac{2}{3}x^4$ в точке $x = 0$

Ответ: -2

16. Найти производную функции $y = x^x$

Ответ: $(\ln x + 1)x^x$

17. Найдите асимптоты графика функции $y = \sqrt[5]{\frac{x}{x-2}}$

Ответ: $x = 2, y = 1$

18. Найти точку условного экстремума функции $z(x, y) = 3y^3 + 4x^2 - xy$ при условии, что $x + y = 0$

Ответ: $\left(\frac{10}{9}, -\frac{10}{9}\right)$

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Физика**

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Андреева Анна Григорьевна	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	физики
2	Вандышева Ирина Владимировна	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	Кафедра физики
3	Ноговицына Татьяна Андреевна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	физики
4	Повзнер Александр Александрович	доктор физико- математических наук, профессор	Заведующий кафедрой	физики

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Физика

Объем дисциплины в зачетных единицах	6		
Виды аудиторных занятий	Лекции Практические занятия Лабораторные занятия		
Промежуточная аттестация	Экзамен, Зачет		
Текущая аттестация	Домашняя работа		2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Физика

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	УК-1. 3-10. Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира УК-1. 3-11. Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе УК-1. У-12. Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа УК-1. П-8. Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач	Домашняя работа №1 Домашняя работа №2 Лекции Практические занятия Лабораторные занятия Зачет Экзамен

	УК-1. Д-7. Проявлять аналитические умения	
ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	ОПК-1. 3-2. Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний ОПК-1. У-2. Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний ОПК-1. П-1. Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности ОПК-1. Д-1. Демонстрировать умение эффективно работать в команде	Домашняя работа №1 Домашняя работа №2 Лекции Практические занятия Лабораторные занятия Зачет Экзамен
ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	ОПК-3. 3-1. Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности ОПК-3. 3-3. Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий ОПК-3. У-1. Обосновать выбор аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности ОПК-3. У-3. Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий ОПК-3. П-1. Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности ОПК-3. П-2. Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения) ОПК-3. Д-1. Проявлять заинтересованность в содержании и	Домашняя работа №1 Домашняя работа №2 Лекции Практические занятия Лабораторные занятия Зачет Экзамен

	результатах работы	исследовательской	
--	-----------------------	-------------------	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1 семестр

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа №1</i>	1,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение практических работ</i>	1,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	1,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		

2 семестр

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5
--

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа №2</i>	2,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение практических работ</i>	2,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	2,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)

5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания	Нет результата
----	---	--	----------------

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические занятия

Примерный перечень тем

1. Кинематика и динамика материальной точки.
2. Работа и энергия при поступательном движении.
3. Кинематика вращательного движения.
4. Динамика вращательного движения. Работа и энергия при вращательном движении Закон сохранения момента импульса.
5. Изопроцессы в идеальных газах.
6. Функции распределения Максвелла. -Барометрическая формула.
7. Первое начало термодинамики. Энтропия. Термодинамические циклы
8. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля
9. Работа электрических сил. Потенциал. Энергия электрического поля. Конденсаторы
10. Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции. Расчет магнитных полей
11. Сила Ампера и Лоренца.
12. Явление электромагнитной индукции. Само- и взаимоиндукция. Энергия магнитного поля
13. Механические колебания и электромагнитные незатухающие колебания. Сложение колебаний.
14. Механические и электромагнитные затухающие колебания. Резонанс
15. Интерференция.
16. Дифракция
17. Законы теплового излучения. Фотоэлектрический эффект. Комптоновское рассеяние
18. Соотношение неопределенностей. Волны де Бройля.
19. Уравнение Шредингера. Туннельный эффект
20. Частица в потенциальной яме.
21. Атомное ядро. Радиоактивность

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

2. Изучение законов вращательного движения.
3. Опытная проверка распределения Максвелла
4. Измерение магнитного поля соленоида.
5. Измерение магнитного поля Земли на основе явления электромагнитной индукции.
6. Сложение электрических колебаний.
7. Изучение дифракции и поляризации лазерного излучения.
8. Определение длины волны света при помощи колец Ньютона.
9. Измерение коэффициента поглощения гамма-излучения.

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

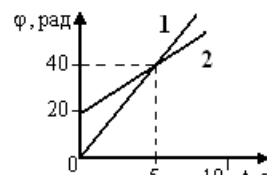
Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Домашняя работа №1

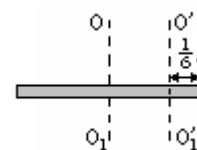
1. Координаты материальной точки изменяются со временем по закону $x = 5 + 3t - 2t^2, y = 3t, z = 3$. Чему равен модуль радиус-вектора точки (в метрах) в момент времени $t = 1$ с (с округлением до десятых долей)? В какой плоскости движется точка?

2. На графике представлены зависимости угла φ поворота двух вращающихся по одной окружности тел от времени t . Сравните величины угловых скоростей тел. У какого тела и во сколько раз угловая скорость больше?



$l = 50$

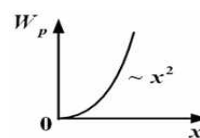
3. Определите момент инерции тонкого однородного стержня длиной см и массой $m = 300$ г относительно оси перпендикулярной стержню и проходящей через точку, отстоящую от конца стержня на $1/6$ его длины (рисунок).



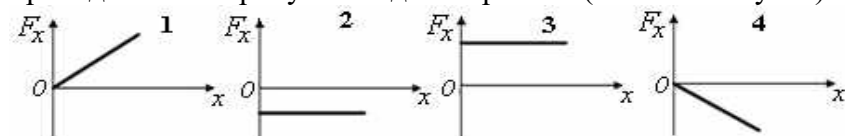
(см.

4. На рисунке показан график зависимости потенциальной энергии W_p от координаты x .

График зависимости проекции силы F_x от координаты x имеет вид, приведенный на рисунке под номером ... (ответ обоснуйте)



от



1. Цилиндр массой $m = 5,0$ кг катится без скольжения с постоянной скоростью 14 м/с. Определите кинетическую энергию цилиндра. Через какое время цилиндр остановится, если будет действовать сила трения равная 50 Н?

5.2.2. Домашняя работа №2

Примерные задания

1. Расстояние от источника света до экрана равно L . Часть этого расстояния $L_1 = 2L/5$ световой луч прошел в однородной среде с показателем преломления n , другую часть расстояния $L_2 = 3L/5$ - в воздухе ($n_{\text{возд}} = 1$). Оптическая длина пути при этом оказалась равной $l = 1,2L$. Показатель преломления n среды равен...

1) $n = 1,2$

2) $n = 1,5$

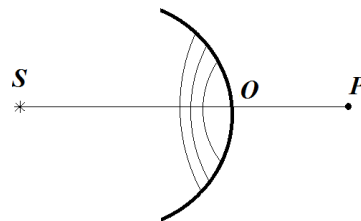
3) $n = 1,3$

4) $n = 1,4$

2. На мыльную пленку ($n=1,3$), находящуюся в воздухе, падает нормально пучок лучей белого света. При какой наименьшей толщине пленки d отраженный свет с длиной волны $\lambda=550$ нм окажется максимально усиленным в результате интерференции?

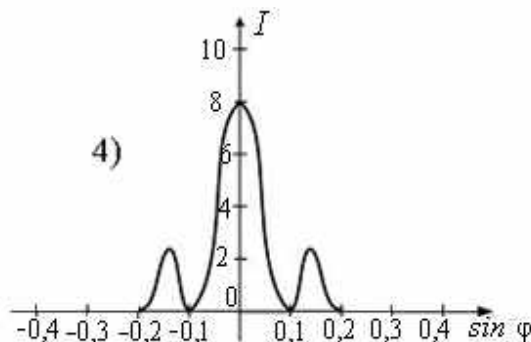
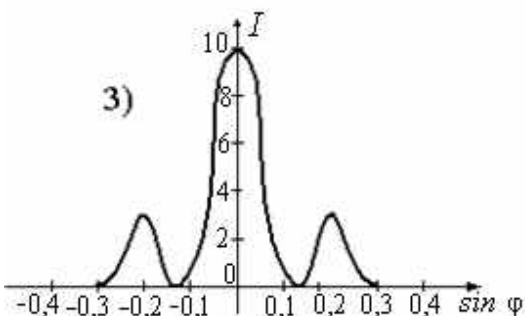
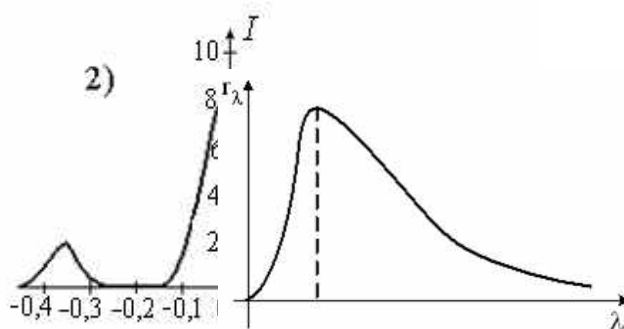
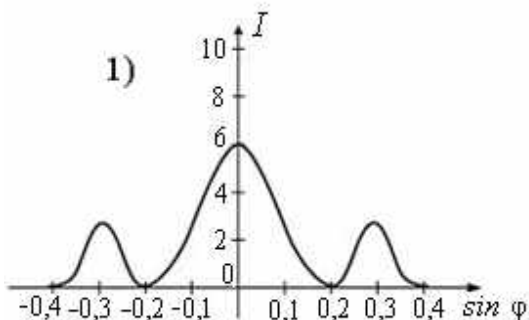
3. На рисунке изображены зоны Френеля для сферической световой волны (S – точечный источник, P – точка наблюдения). Укажите правильные утверждения.

При полностью открытом фронте волны ...



- 1) амплитуда суммарного колебания в точке P равна половине амплитуды колебаний, создаваемых в этой точке первой зоной Френеля
- 2) во всех точках наблюдения на прямой OP интенсивность света отлична от нуля
- 3) суммарная интенсивность света в точке P равна половине интенсивности, обусловленной первой зоной Френеля
- 4) суммарная интенсивность света в точке P равна четверти интенсивности, обусловленной первой зоной Френеля

4. Одна и та же дифракционная решетка освещается различными монохроматическими излучениями с разными интенсивностями. Случаю освещения светом с **наибольшей частотой** (I – интенсивность света, φ – угол дифракции) соответствует рисунок под номером ...



5. На рисунке

представлена зависимость спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при некоторой температуре. При повышении температуры

- 1) увеличится длина волны, соответствующая максимуму излучения;
- 2) увеличится высота максимума функции;
- 3) уменьшится площадь под графиком;
- 4) уменьшится энергетическая светимость.

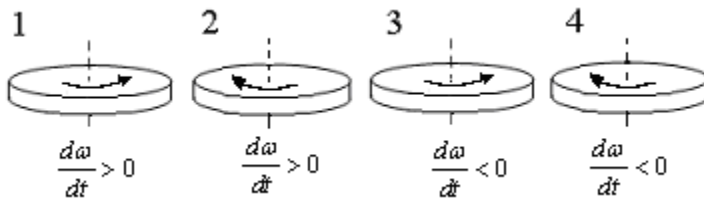
Укажите номер (или номера) правильного утверждения. Ответ пояснить.

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

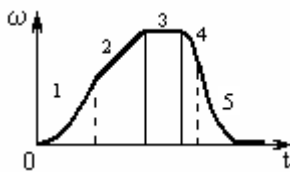
Пример тестовых заданий для промежуточной аттестации

1. Диски, угловые ускорения которых направлены вверх, представлены под номерами (стрелки на рисунках указывают направления вращения):



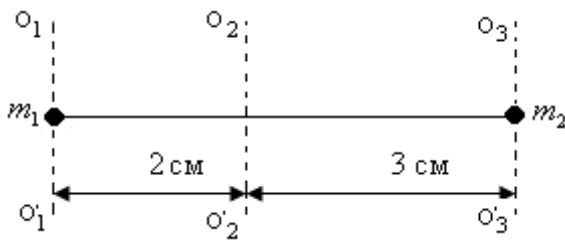
2. Некоторое тело начинает вращаться с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = 0,628 \text{ рад/с}^2$. Тело совершит 20 оборотов за время с.

3. На рисунке приведен график зависимости от времени проекции угловой скорости вращающегося тела на ось вращения.



Момент действующих на тело сил был постоянным и не равным нулю на участке номер ...

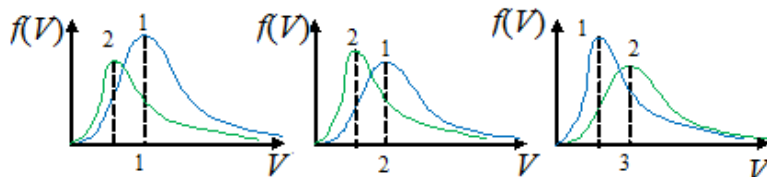
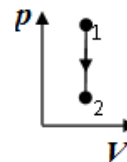
4. На невесомом стержне укреплены два шарика, размерами которых можно пренебречь. Массы шариков $m_1 = 3m$ и $m_2 = 2m$. Момент инерции системы наибольший относительно оси вращения....



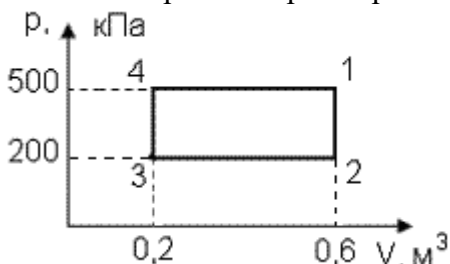
- 1) O_1O_1' 2) O_2O_2' 3) O_3O_3' 4) для всех осей одинаковый

5. На (P, V) – диаграмме показан процесс, производимый с идеальным газом

в изолированном сосуде. Начальное (1) и конечное (2) состояния будут соответствовать распределениям скоростей $f(v)$, изображенным на рисунке под номером...



6. Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на рисунке. Отношение работы при нагревании газа к работе при охлаждении равно

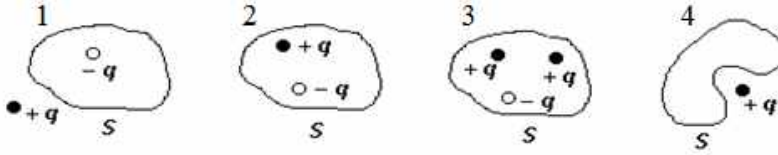


- 1) 5 2) 3 3) 1,5 4) 2,5

7. При изотермическом расширении $\nu = 3$ моль азота от давления $p_1 = 200$ кПа до давления $p_2 = 100$ кПа приращение S энтропии равно ...

- 1) 17,3 Дж/К 2) 52,8 Дж/К 3) 87,6 Дж/К 4) 46,5 Дж/К

8. На рисунках изображены сечения замкнутых поверхностей и равные по модулю заряды, создающие электростатическое поле. Поток вектора напряженности \vec{E} через поверхность равен нулю для рисунков

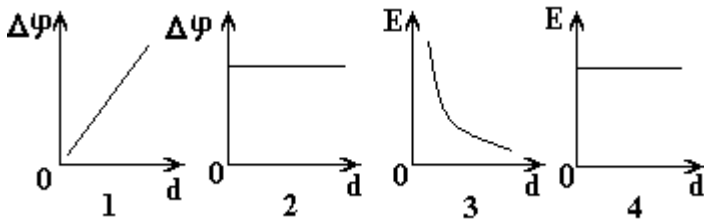


- 1) 1 и 2 2) 2 и 4 3) 1 и 3 4) 3 и 4

9. Металлический шар радиусом 20 см зарядили до потенциала 3 кВ. Величина заряда, помещенного на шаре, равна

- 1) 6,7 нКл 2) 60 нКл 3) 67 нКл 4) 600 нКл

10. На рисунках изображены графики зависимости разности потенциалов и напряженности E электрического поля плоского конденсатора от расстояния между обкладками. К случаю, когда конденсатор остается подключенным к источнику питания, относятся графики под номерами

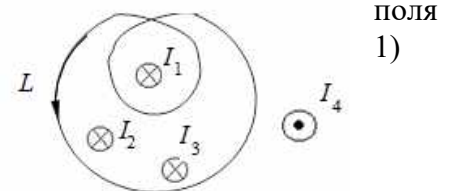


- 1) 1 и 3 2) 2 и 3 3) 1 и 4 4) 2 и 4

11. На рисунке изображен контур обхода L в вакууме и указаны направления токов I_1, I_2, I_3, I_4 .

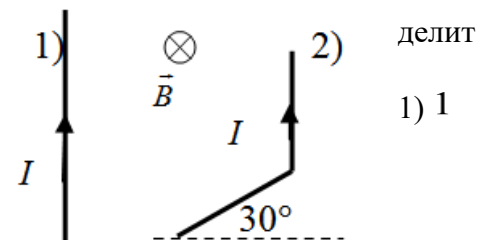
Верное выражение для циркуляции вектора \vec{B} магнитного этих токов по контуру L

- 1) $\oint (2I_1 - I_2 + I_3)$ 2) $\oint (I_1 - I_2 + I_3)$
3) $\oint (-2I_1 - I_2 - I_3)$ 4) $\oint (-I_1 + I_2 - I_3 + I_4)$



12. В однородном магнитном поле в плоскости, перпендикулярной к линиям индукции, расположены два проводника 1 и 2 одинаковой длины с одинаковыми токами. Точка перегиба второго проводника его пополам. Отношение F_2/F_1 – модулей сил Ампера, действующих на эти проводники, равно

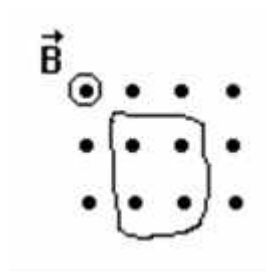
- 1) 1 2) 2 3) $\sqrt{3}/2$ 4) $\sqrt{3}/4$



13. Протон с импульсом $p = 1,6 \cdot 10^{-21}$ кг·м/с движется в однородном магнитном поле по окружности радиусом 1 см. Индукция магнитного поля равна

- 1) 0,5 Тл 2) 1 Тл 3) 0,4 Тл 4) 2 Тл

14. Проводящий контур находится в магнитном поле, индукция которого возрастает по модулю (см. рисунок). Верными утверждениями являются:

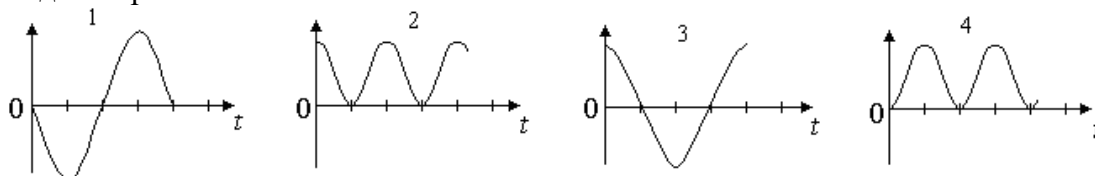


- 1) в контуре возникает ЭДС индукции
- 2) индукционный ток направлен против движения часовой стрелки
- 3) сторонними силами, вызывающими ЭДС индукции в контуре, являются силы Лоренца
- 4) сторонними силами, вызывающими ЭДС индукции в контуре, являются силы вихревого электрического поля

15. Имеется катушка индуктивности $L = 0,2$ Гн и сопротивление $R = 1,64$ Ом. Если в момент времени $t = 0,0$ с ее концы замкнуть накоротко, то через время $t = 0,1$ с ток в катушке уменьшится в раза.

- 1) 1,72 2) 2,27 3) 5,74 4) 3,74

1. Материальная точка совершает колебания по закону $x = x_m \sin \omega t$. График, на котором изображена зависимость кинетической энергии материальной точки от времени, представлен под номером....

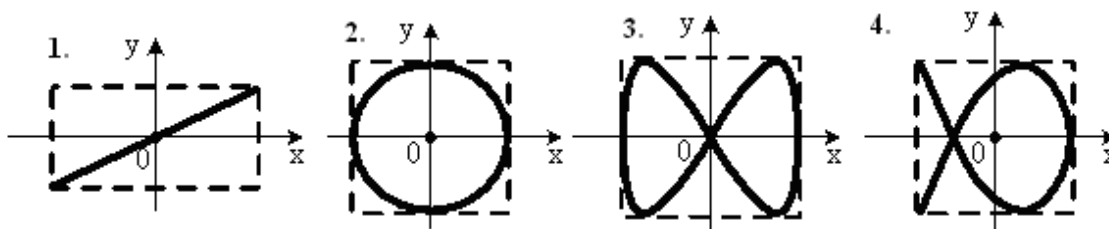


17. Уравнение затухающих колебаний материальной точки имеет вид

$x = 0,02e^{-4t} \cos(t + \frac{\pi}{3})$, м. Если логарифмический декремент затухания колебаний $\lambda = 0,1$, то период T затухающих колебаний равен ... мс.

- 1) 20 2) 25 3) 40 4) 75

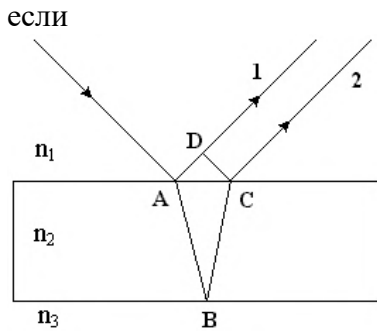
18. Точка M одновременно колеблется по гармоническому закону вдоль осей координат Ox и Oy . При соотношении частот 3:2 траектория точки имеет вид, показанный на схеме под номером...



5.3.2. Зачет

Пример тестовых заданий для промежуточной аттестации

1. На плоскопараллельную стеклянную пластинку падает световая волна (см. рисунок). Волны 1 и 2, отраженные от верхней и нижней граней пластинки, интерферируют. Для показателей преломления сред выполняется соотношение: $n_1 < n_2 < n_3$. Волны 1 и 2 гасят друг друга в случае,

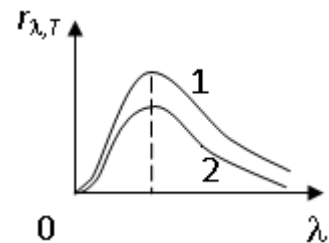


- 1) $(AB + BC) n_2 - AD n_1 = (2m + 1) / 2$
- 2) $AD n_1 = 2m / 2$
- 3) $(AB + BC) n_2 - AD n_1 + / 2 = (2m + 1) / 2$
- 4) $(AB + BC) n_2 = 2m / 2$

2. На узкую щель шириной $a = 0,03$ мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 420$ нм. Под углом $= 3,2^\circ$ наблюдается минимум света порядка m . Порядок дифракционного минимума m равен...

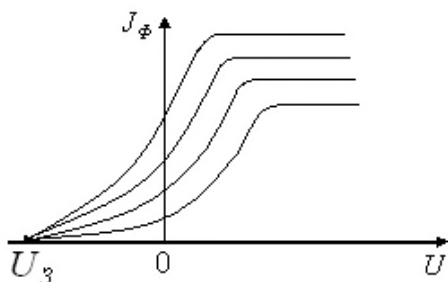
3. На рисунке изображены зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного и серого тела. Верные утверждения:

- 1) кривая 1 соответствует черному телу, а кривая 2 - серому
- 2) кривая 2 соответствует черному телу, а кривая 1 - серому
- 3) энергетическая светимость обоих тел одинакова
- 4) температура тел одинакова



4. Температура T абсолютно черного тела изменилась при нагревании от $T_1 = 500$ К до $T_2 = 1000$ К. Максимальная спектральная плотность энергетической светимости тела увеличилась в ... раз(a).

5. На рисунке приведены вольтамперные характеристики для одного и того же фотоэлемента. Во всех случаях падающее излучение имеет **одинаковые**



- 1) энергию
- 2) длину волны
- 3) интенсивность
- 4) частоту

6. Чтобы длина волны де Бройля электрона была равна $\lambda = 0,137$ нм, электрон должен пройти ускоряющую разность потенциалов U , равную ... В.

- 1) 15
- 2) 80
- 3) $4,0 \cdot 10^2$
- 4) $2,0 \cdot 10^3$

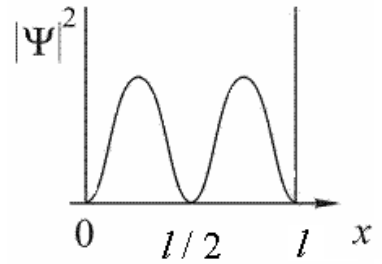
7. Электрон образует след в камере Вильсона, если его энергия больше или равна 1кэВ. Постоянная Планка равна $\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. При толщине следа $\Delta x = 10^{-6}$ м относительная неопределенность

его скорости $\frac{\Delta V_x}{V_x} \frac{V_x}{V_x}$ с точностью до тысячных равна

- 1) $2 \cdot 10^{-6}$
- 2) $3 \cdot 10^{-6}$
- 3) $8 \cdot 10^{-6}$
- 4) $6 \cdot 10^{-6}$

8. На рисунке изображена плотность вероятности обнаружения микрочастицы на различных расстояниях от «стенок» ямы. Вероятность её обнаружения на

участке $\frac{l}{4} < x < \frac{3l}{4}$ равна



- 1) $\frac{5}{6}$ 2) $\frac{1}{2}$ 3) $\frac{1}{3}$ 4) $\frac{2}{3}$

9. На рисунках изображены прямоугольные потенциальные барьеры различной ширины d и высоты U_0 (на всех рисунках масштабы вдоль осей одинаковы). В направлении потенциального барьера параллельно оси Ox движется частица с энергией W , причем $W < U_0$. Вероятность туннельного эффекта наибольшая в случае, приведенном под номером...

10. Ядро состоит из 90 протонов и 144 нейтронов. После испускания двух β – частиц, а затем одной α – частицы это ядро будет иметь

- 1) 85 протонов и 140 нейтронов 2) 87 протонов и 140 нейтронов
3) 90 протонов и 140 нейтронов 4) 85 протонов и 148 нейтронов

