

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института физики

С.Б. Вениг
2023 г.



Рабочая программа дисциплины
МЕХАНИКА

Направление подготовки бакалавриата
44.03.01 «Педагогическое образование»

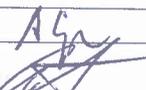
Профиль подготовки бакалавриата
Физика

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Савин Алексей Владимирович		23.06.23
Председатель НМК	Скрипаль Анатолий Владимирович		26.06.23
Заведующий кафедрой	Савин Алексей Владимирович		23.06.23
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Механика» являются:

- Развитие профессиональных компетенций в области владения основными концепциями механики, изучения и анализа физических явлений в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «44.03.01 – Педагогическое образование» (профиль "Физика").
- Приобретение навыков самостоятельного решения практических задач.
- Развитие у обучающихся понимания роли фундаментальных законов физики как основы для описания и анализа природы разнообразных явлений окружающего мира.
- Формирование у обучающихся фундаментальных физических представлений для выработки способностей к самостоятельным методам научного исследования и мышления.
- Формирование у обучающихся навыков владения и применения современного математического аппарата для анализа и описания широкого класса физических явлений.
- Формирование навыков применения современных экспериментальных технологий для решения педагогических задач и проведения научных исследований.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Механика» является дисциплиной обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП. Преподавание осуществляется в 1 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц. Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой физико-математической подготовкой в рамках школьной программы. Для усвоения дисциплины необходима содержательно-методическая взаимосвязь дисциплиной "Математический анализ". Полученные в ходе освоения дисциплины «Механика» знания, умения и навыки используются при освоении как дисциплин общей и теоретической физики, так и ряда профессиональных дисциплин, таких как "Методика обучения физике", "Практикум решения физических задач", "Математические методы решения физических задач", "Экспериментальная физика и компьютерное моделирование физических процессов", "Проектная деятельность в натурном и компьютерном эксперименте", "Методы решения олимпиадных задач" и др.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
--------------------	--	---------------------

ие компетенции		
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. 2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. 3.1_Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. 4.1_Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. 5.1_Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p><u>Знать:</u> - методы анализа задач механики <u>Уметь:</u> - искать и анализировать информацию о физических процессах и явлениях - формировать собственные суждения и оценки полученной информации <u>Владеть:</u> - методами поиска информации о физических процессах и явлениях</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>1.1_Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. 2.1_Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. 3.1_Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. 4.1_Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p>	<p><u>Знать:</u> - методы решения задач механики <u>Уметь:</u> - выбирать оптимальные методы решения задач механики <u>Владеть:</u> - методикой планирования распределения времени при решении поставленных задач</p>
<p>ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p>	<p>1.1_Б.ОПК-8. Выстраивает учебную и профессиональную деятельность с учетом научной организации педагогического труда и с учетом представлений об инновациях в образовании как ведущем факторе модернизации современной российской школы 2.1_Б.ОПК-8. Обладает научными знаниями по физике, астрономии, математике. 3.1_Б.ОПК-8. Решает задачи по математике, физике и астрономии различного уровня сложности (в т.ч. олимпиадные). 4.1_Б.ОПК-8. Организует постановку физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного) 5.1_Б.ОПК-8. Использует методы теоретического анализа результатов</p>	<p><u>Знать:</u> - методы, подходы и способы решения физических задач в области механики; - экспериментальные методы исследований в области механики <u>Уметь:</u> - использовать математические методы анализа явлений и эффектов в области механики; - решать типовые учебные задачи по основным разделам механики - применять физические законы для решения практических задач</p>

	наблюдений и экспериментов, приемы компьютерного моделирования	- теоретически качественно и количественно анализировать проявления физических эффектов в механике <u>Владеть:</u> - математическими методами анализа явлений и эффектов в механике. - навыками проведения лабораторных работ по механике;
ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования	1.1_Б.ПК-1. Формулирует концептуальные и теоретические основы физики и астрономии, их место в общей системе наук и ценностей, историю развития и современное состояние. 2.1_Б.ПК-1. Понимает основные положения по дисциплинам, составляющим основу общей и теоретической физики и астрономии. 3.1_Б.ПК-1. Использует методологические подходы и математический аппарат при решении задач по физике и астрономии. 4.1_Б.ПК-1. Проводит контекстный анализ учебных, учебно-методических материалов по физике и астрономии, анализ педагогических ситуаций, решает педагогические задачи. 5.1_Б.ПК-1. Анализирует учебные занятия по программам основного общего и среднего общего образования	<u>Знать:</u> - основные концепции и законы механики, их место в системе наук и ценностей <u>Уметь:</u> - формулировать и применять основные законы механики <u>Владеть:</u> - методологическими подходами и математическим аппаратом, необходимым для решения задач механики - владеть базовыми методами статистической обработки результатов физического эксперимента и оценки погрешности

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по

										семестрам)
				лек ции	Практические занятия		Лабораторные занятия		СРС	
					Общая трудоем кость	Из них – практич еская подгото вка	Общая трудоем кость	Из них – практ ическ ая подго товка		
1	Введение. Кинематика материальной точки.	1	6	2	–	-	–	-	70	Отчет по лабораторны м работам Контрольные вопросы
2	Динамика материальной точки и системы материальных точек. Импульс. Энергия	1	19- 21	2	–	-	2	-	41	
3	Динамика вращательного движения твердого тела. Движение относительно неинерциальных систем отсчёта	1	19- 21	2	–	-	2	-	41	
4	Движение в поле гравитационных сил. Основы специальной теории относительности	1	19- 21	2	–	-	2	-	41	
	Промежуточная аттестация									Экзамен
	Итого за 1 семестр:			8	0	0	6	0	193	

Содержание учебной дисциплины.

1. Введение. Предмет и задачи физики. Модели в физике. Теория и эксперимент. Методы исследования в физике. Индуктивный и дедуктивный методы познания.

2. Кинематика материальной точки. Материальная точка. Способы задания положения материальной точки. Системы отсчета. Скорость и ускорение материальной точки. Криволинейное движение. Касательное и нормальное ускорение. Связь линейных и угловых величин при движении по окружности. Вектор угловой скорости.

3. Динамика материальной точки и системы материальных точек. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Инерция. Инертность. Масса тела. Силы. Принцип суперпозиции. Равнодействующая сил. Система единиц СИ. Сила тяжести. Сила упругости:

закон Гука, жесткость, модуль Юнга. Сила сухого трения: трение покоя и скольжения, закон Кулона-Амонтона, коэффициент трения. Движение на наклонной плоскости при наличии сухого трения. Динамика системы материальных точек: центр масс, теорема о движении центра масс.

4. Импульс. Импульс материальной точки. Закон изменения импульса системы материальных точек. Замкнутые системы. Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского. Задача Циолковского.

5. Энергия. Кинетическая энергия материальной точки. Работа силы. Теорема об изменении кинетической энергии. Мощность. Кинетическая энергия системы материальных точек. Теорема Кенига. Потенциальные силы. Работа потенциальных сил. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упругой деформации. Потенциальная энергия гравитационного взаимодействия. Полная механическая энергия системы и закон ее изменения. Консервативные системы. Удары. Законы сохранения при абсолютно упругом и абсолютно неупругом ударах.

5. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент силы. Момент импульса. Закон изменения момента импульса материальной точки. Абсолютно твердое тело. Закон сохранения момента импульса. Момент силы относительно оси. Основное уравнение динамики абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Момент инерции. Расчет момента инерции простейших тел правильной формы (кольцо, диск, стержень). Теорема Штейнера-Гюйгенса. Кинетическая энергия абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. Мгновенная ось вращения. Качение цилиндра под действием внешней силы и внешнего момента сил. Трение качения. Гироскоп. Приближенная теория симметричного гироскопа. Прецессия гироскопа. Недостатки приближенной теории. Нутация.

6. Движение относительно неинерциальных систем отсчета. Преобразование скоростей и ускорений при переходе между системами отсчета, произвольно движущимися относительно друг друга. Силы инерции. Центробежная сила. Сила Кориолиса. Проявления неинерциальности системы отсчета, связанной с Землей. Маятник Фуко.

7. Движение в поле гравитационных сил. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Область применимости закона всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Опыт Кавендиша. Принципы дальнего действия и ближнего действия. Гравитационное поле. Гравитационные волны. Орбитальное

движение. Первая и вторая космическая скорости. Уравнение траектории материальной точки, движущейся под действием силы тяготения. Задача двух тел.

8. Основы специальной теории относительности. Преобразования Галилея. Постоянство скорости света в вакууме: опыт Майкельсона-Морли. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство-время. Преобразования Лоренца. Принцип соответствия. Следствия преобразований Лоренца: относительность одновременности, сокращение длины, замедление времени. Инвариантность интервала. Пространственноподобные и времениподобные интервалы. Принцип причинности. Скорость света как предельная скорость передачи информации. Закон сложения скоростей. Импульс и кинетическая энергия при релятивистском движении. Полная энергия тела и ее связь с массой. Существование частиц с нулевой массой. Основные идеи общей теории относительности.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

При реализации различных видов учебной работы (лекции, лаборатории, практические занятия, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

- Лекционно-семинарско-зачетная система обучения;
- Информационно-коммуникационные технологии
- Исследовательские методы в обучении
- Проблемное обучение

Требования ФГОС ВО по направлению подготовки «Педагогическое образование» при реализации в образовательном процессе компетентного подхода предусматривают использование активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
- мониторинг личностных особенностей и профессиональной направленности студентов;
- формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности студентов.

Использование интерактивных форм и методов обучения направлено на достижение ряда важнейших образовательных целей:

- стимулирование мотивации и интереса как к конкретной дисциплине, так и в общеобразовательном, общекультурном и профессиональном плане;
- повышение уровня активности и самостоятельности обучаемых;
- развитие навыков анализа, критичности мышления, взаимодействия, коммуникации;
- саморазвитие и развитие обучаемых благодаря активизации мыслительной деятельности и диалогическому взаимодействию с преподавателем и другими участниками образовательного процесса.

Использование интерактивных форм и методов обучения направлено на развитие интереса в познании общеобразовательных и профессиональных сведений, а также повышение уровня активности и самостоятельности обучаемых. При освоении дисциплины, в учебном процессе используются следующие интерактивные формы:

- при проведении практических занятий - математическое моделирование физических процессов, происходящих в механических системах;
- при проведении лекций – демонстрация реальных физических экспериментов, их анализ и обсуждение.

Адаптивные технологии, применяемые при обучении студентов с ОВЗ и инвалидностью

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья следует использовать адаптивные технологии при обучении. При этом необходимо применять, прежде всего личностно-ориентированный подход в обучении:

- оценивать психологическое состояние в течение всего занятия;
- выявить жизненный опыт обучаемого по изучаемой теме;
- применять дидактические материалы, позволяющие студенту использовать при выполнении заданий свой жизненный опыт;
- использовать различные варианты индивидуальной, парной и групповой работы для развития коммуникативных умений студентов;
- создать условия для формирования у студента самооценки, уверенности в своих силах;
- использовать индивидуальные творческие домашние задания;
- проводить рефлексию занятия (что узнали, что понравилось, что хотелось бы изменить и т.п.).

С этой целью можно применять следующие адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- использование письменных творческих заданий (написание сочинений, изложений, эссе по изучаемым темам);
- выполнение творческих заданий с учетом интересов самого обучающегося;
- выполнение тестовых заданий на понимание при чтении текстов;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам или по желанию.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов по физике с целью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучающегося.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 40% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Важную роль при освоении дисциплины «Механика» играет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- овладению приемами процесса познания;
- развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.01. - «Педагогическое образование» (профиль "Физика").

К самостоятельной работе относятся:

- самостоятельная работа на аудиторных занятиях (лекциях, лабораторных и практических занятиях);
- внеаудиторная самостоятельная работа.

В процессе обучения предусмотрены следующие виды самостоятельной работы обучающегося:

- Работа с конспектами лекций и рекомендованной литературой.
- Решение задач, предлагаемых для домашнего задания на семинарских занятиях.
- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.
- Изучение обязательной и дополнительной литературы.
- Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний.
- Оформление отчетов по лабораторным работам.

Студент организует самостоятельную работу в соответствии с рабочим учебным планом и графиком, рекомендованным преподавателем. Студент должен выполнить объем самостоятельной работы, предусмотренный рабочим учебным планом, максимально используя возможности индивидуального, творческого и научного потенциала для освоения образовательной программы в целом. Самостоятельная работа студентов может носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер. Самостоятельная работа, носящая репродуктивный характер, предполагает, что в процессе работы студенты пользуются методическими материалами и методическими пособиями, в которых указывается, в какой последовательности следует изучать материал дисциплины, обращается внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов. Самостоятельная работа, носящая частично-поисковый характер и поисковый характер, нацеливает студентов на самостоятельный выбор способов выполнения работы, на развитие у них навыков творческого мышления, инновационных методов решения поставленных задач.

Студенту при выполнении самостоятельной работы следует:

1. Внимательно изучить материалы, характеризующие курс и тематику самостоятельного изучения. Это позволит четко представить как круг, изучаемых тем, так и глубину их постижения.
2. Составить подборку литературы, достаточную для изучения предлагаемых тем. Существуют основной и дополнительный списки литературы. Они носят рекомендательный характер, это означает, что всегда есть литература, которая может не входить в данный список, но является необходимой для освоения темы. При этом следует иметь в виду, что нужна литература различных видов:

- учебники, учебные и учебно-методические пособия;
- первоисточники. К ним относятся оригинальные работы теоретиков, разрабатывающих проблемы.

- монографии, сборники научных статей, публикации в журналах, любой эмпирический материал;
 - справочная литература – энциклопедии, словари, тематические, терминологические справочники, раскрывающие категориально-понятийный аппарат;
3. Основное содержание той или иной проблемы следует уяснить, изучая учебную литературу. Работа с учебником требует постоянного уточнения сущности и содержания категорий посредством обращения к энциклопедическим словарям и справочникам.
 4. Абсолютное большинство проблем носит не только теоретический, умозрительный характер, но самым непосредственным образом выходят на жизнь, они тесно связаны с практикой социального развития, преодоления противоречий и сложностей в обществе. Это предполагает наличие у студентов не только знания категорий и понятий, но и умения использовать их в качестве инструмента для анализа социальных проблем. Иными словами, студент должен совершать собственные интеллектуальные усилия, а не только механически заучивать понятия и положения.
 5. Соотнесение изученных закономерностей с жизнью, умение достигать аналитического знания предполагает у студента мировоззренческую культуру. Формулирование выводов осуществляется прежде всего в процессе творческой дискуссии, протекающей с соблюдением методологических требований к научному познанию.

Возможные вопросы к промежуточной аттестации размещены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Механика».

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Экзаменационная оценка по дисциплине выставляется на основании рейтинга по дисциплине, включая сумму баллов, набранных студентом за экзамен, работу на семинарах, выполнение лабораторных работ и самостоятельную работу. Перевод полученных баллов в оценку производится по следующей шкале:

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности (экзамен)

1		3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деят.	Промежуточная аттестация	Итого
1	0	30	0	30	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента (экзамен)

Лекции

Оценивание не предусмотрено.

Лабораторные занятия – выполнение каждой лабораторной работы (проведение измерений и оформление отчета) оценивается из 10 баллов. В течение семестра предусмотрено выполнение 3 работ. Максимально возможная оценка за лабораторные занятия – 30 балла

Практические занятия – не предусмотрены

Самостоятельная работа

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется преподавателем, ведущим лабораторные занятия. На лабораторных занятиях оценивается самостоятельная работа студента по изучению теоретического материала, относящегося к выполняемой работе. Максимально возможная оценка за каждую работу – 10 баллов. Максимально возможная сумма баллов за самостоятельную работу составляет 30 баллов.

Автоматизированное тестирование – не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности — не предусмотрены

Промежуточная аттестация

Проводится в виде *экзамена* в устной форме. Максимальная сумма баллов, которую может получить студент за прохождение промежуточной аттестации, составляет 40 баллов. При этом используется следующая система оценивания:

31 – 30 баллов («отлично»):

Студент демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала по программе курса, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, творческие способности в понимании, изложении и использовании материала.

21 – 30 баллов («хорошо»):

Студент демонстрирует полное знание учебного материала, правильно выполняет задания, предусмотренные программой, показывает систематический характер знаний по дисциплине.

11 – 20 баллов («удовлетворительно»):

Студент демонстрирует знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, однако допускает погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но способен их устранить под руководством преподавателя.

0 – 10 баллов («неудовлетворительно»):

Студент демонстрирует «отрывочные» знания основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по дисциплине «Механика» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Механика» в оценку (экзамен):

80-100 баллов	«отлично»
60-79 баллов	«хорошо»
40-59 баллов	«удовлетворительно»
0-39 баллов	«не удовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1 Механика. Изд-во «Физматлит». 2010. ISBN:5-9221-0225-7. 560 С.

2. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.1.Механика. С.-Петербург: Изд-во «Лань». 2011. ISBN:978-5-8114-1207-5. 352 С.

3. Иродов И.Е Задачи по общей физике. Изд-во:»БИНОМ. Лаборатория знаний».2010. 431 С. ISBN:978-5-9963-2349-4.

4. Савин А.В., Савин Д.В.Физический практикум. Механика : учебно-методическое пособие Саратов : Издательство Саратовского университета, 2020. - 36, [3] с. : рис., табл. - ISBN 978-5-292-04656-1 ЭБС «IPR books» электронный ресурс.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://genphys.phys.msu.ru/rus/lecdemo/Mech/index.php>

2. <https://mipt.ru/online>

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Операционные системы: OS MS Windows, MS Office 2007.

2. Веб-обозреватели: Microsoft Internet Explorer; Google Chrome; Mozilla Firefox; Opera; Safari, Yandex Browser.

3. Средства просмотра текстовых файлов: Adobe Reader; Djvureader.

Графические редакторы: CorelDraw, Inkscape, Irfan View, ImageJ, OpenOffice Draw.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Учебники, задачки, учебно-методические пособия;
2. Набор лекционных демонстрационных опытов для иллюстрации основных законов и положений по всем разделам дисциплины для сопровождения и лучшего понимания лекционного материала.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки 44.03.01-Педагогическое образование (Физика).

Автор: зав. кафедрой современных методик преподавания физики на базе МОУ "Лицей прикладных наук имени Д.И. Трубецкого", к.ф.-м.н., доцент А.В. Савин

Программа одобрена на заседании кафедры современных методик преподавания физики на базе МОУ "Лицей прикладных наук имени Д.И. Трубецкого" от 23 июня 2023 года, протокол № 7.