

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики



**Рабочая программа дисциплины
Атомная и ядерная физика**

Направление подготовки бакалавриата
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки бакалавриата
Физика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Бурова Татьяна Геннадиевна		19.06.23
Председатель НМК	Скрипаль Анатолий Владимирович		20.06.23
Заведующий кафедрой	Бурова Татьяна Геннадиевна		19.06.23
Специалист Учебного управления	Юшинова Ирина Владимировна		

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Атомная и ядерная физика» (Б1.0.17.05) являются формирование систематизированных знаний в области общей и экспериментальной физики с учетом содержательной специфики предмета «Физика» в общеобразовательном учреждении и научного мировоззрения в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Атомная и ядерная физика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули) учебного плана ООП по направлению 44.03.01 Педагогическое образование, профилю «Физика». Для освоения дисциплины необходимы:

а) входные знания: по математике и физике в пределах программы средней образовательной школы;

б) умения: логически мыслить и выделять главное на лекциях, практических занятиях (семинарах); работать с основной и дополнительной литературой, учебно-методическими пособиями, задачками, справочной литературой; получать информацию по интернет-сетям; объяснять лаконично свои мысли и формулировать кратко полученные знания;

в) готовность обучающегося: воспринимать большой объем информации, поступающей на лекциях и практических занятиях; интенсивно работать с основной и дополнительной литературой, учебной и методической литературой, справочниками; критически оценивать свои имеющиеся пробелы в знаниях, умениях, навыках и определять пути их устранения через различные формы (самообразование, дополнительные задания, дополнительные занятия с преподавателями); развивать методы самоконтроля.

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для изучения дисциплин профессиональной направленности и освоения учебных практик.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	2.1_Б.УК-1. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать основные подходы к описанию физических явлений и процессов Уметь находить и выделять наиболее существенную информацию, необходимую для объяснения явления или процесса Владеть навыками критического анализа различных вариантов интерпретации физического явления или процесса
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя	1.1_Б.УК-2. Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее	Знать основные закономерности, указывающие на взаимосвязь физических явлений Уметь выделять и формулировать взаимосвязанные задачи в рамках

из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	общей цели работы Владеть навыками оценки ожидаемых результатов решения поставленной задачи
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	2.1_Б.ОПК-8 Обладает научными знаниями по физике, астрономии, математике	Знать физические понятия и величины, основные физические модели; физические принципы и законы Уметь давать определения основных физических понятий и величин; формулировать основные физические законы; строить математические модели для описания простейших физических явлений Владеть навыками применения основных физических законов к описанию физических процессов, природных явлений и ситуаций
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	Знать основные физические концепции и связь физики с другими науками Уметь оценивать роль и место физики в общей системе наук Владеть знаниями о современном состоянии и проблемах, стоящих перед физической наукой

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 ч.

№ 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)	
				лекции	Практические		Лабораторные			СР
					общая трудоемкость	из них практ. подготовка	общая трудоемкость	из них практ. подготовка		
1.	Введение. Достижения в изучении атома на рубеже XIX-XX веков, кризис классических представлений	5	1	2	2				2	Контрольные вопросы
2.	Квантование энергии.	5	2	2	2		6		2	Контрольные вопросы, решение

	Корпускулярно-волновой дуализм								задач
3.	Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля, уравнение Шредингера	5	3	2	4			4	Контрольные вопросы, решение задач
4.	Атом водорода с точки зрения теории Бора и волновой механики	5	4-5	4	4		6	4	Контрольные вопросы, решение задач
5.	Электронная оболочка атомов. Моменты количества движения	5	6-7	4	2		6	2	Контрольные вопросы, решение задач
6.	Строение молекул и молекулярные спектры	5	8	2	2		6	2	Контрольные вопросы, решение задач
7.	Элементы зонной теории полупроводников	5	9-10	4	4		6	4	Контрольные вопросы, решение задач
8.	Взаимодействие излучения с веществом	5	11-1	4	4		6	4	Контрольные вопросы, решение задач
9.	Строение ядра, ядерная модель атома. Дефект масс и энергия связи ядра	5	13	2	4			4	Контрольные вопросы, решение задач
10.	Радиоактивность	5	14-15	4	4			4	Контрольные вопросы, решение задач
11.	Ядерные реакции	5	16	2	2			2	Контрольные вопросы, решение задач
12.	Элементарные частицы	5	17-18	4	2			2	Контрольные вопросы, решение задач
13.	Промежуточная аттестация – 3бч.	5							Экзамен
14.	Итого за семестр	180		36	36		36	36	

Содержание дисциплины

1. Введение

1.1. Краткий исторический очерк развития современных представлений об атоме. Достижения в изучении атома на рубеже XIX-XX веков, кризис классических представлений.

2. Квантование энергии

2.1. Корпускулярно-волновой дуализм. Излучение абсолютно черного тела. Гипотеза Планка о квантовании энергии. Фотоэффект и его законы.

2.2. Явление Комптона. Выполнимость законов сохранения энергии и импульса в элементарных актах взаимодействия.

3. Волновые свойства микрочастиц

3.1. Гипотеза де Бройля и ее экспериментальное подтверждение. Дифракция электронов и методы ее наблюдения. Опыты Девиссона и Джермера, Томсона и Тартаковского. Дифракция атомов, молекул, нейтронов.

3.2. Уравнение Шредингера. Физический смысл волновой функции. Электрон в одномерной потенциальной яме. Преодоление микрочастицей потенциальных барьеров. Туннельные переходы.

4. Атом водорода.

4.1. Применение квантовых представлений к движению электрона в атоме. Теория атома водорода по Бору. Вывод обобщенной формулы Бальмера. Спектр атома водорода. Спектры водородоподобных ионов.

Принципы соответствия и дополнительности. Роль теории Бора в развитии учения об атомах.

4.2. Атом водорода с точки зрения волновой механики. Соотношение неопределенностей. Иллюстрации к соотношению неопределенностей. Физический смысл соотношения неопределенностей.

5. Электронная оболочка атомов.

5.1. Векторная модель электронной оболочки атома. Моменты количества движения и их проекции на выделенное направление. Спиновый механический и спиновый магнитный моменты электрона. Опыты Штерна и Герлаха. Магнито-механические эффекты. Вектор полного момента количества движения. Различные типы связей.

5.2. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме. Принцип Паули. Распределение электронов по электронным оболочкам.

6. Строение молекул и молекулярные спектры.

6.1. Образование молекул из атомов. Различные типы химической связи. Двухатомные молекулы. Потенциальные кривые двухатомных молекул. Энергетические состояния двухатомных молекул. Молекулярные спектры - вращательный, колебательный, электронный. Вращательная структура колебательного спектра и вращательно-колебательная структура электронного спектра. Спектроскопические методы определения моментов инерции и энергии диссоциации молекул. Принцип Франка-Кондона.

6.2. Комбинационное рассеяние света. Работы Рамана, Мандельштама и Ландсберга. Колебательный и вращательный спектр комбинационного рассеяния света. "Красные" и "фиолетовые" компоненты в спектре комбинационного рассеяния. Влияние температуры на интенсивность линий комбинационного рассеяния. Рентгеновские характеристические спектры. Закон Мозли.

7. Взаимодействие излучения с веществом.

7.1. Влияние внешнего магнитного и электрического полей на атомные уровни и спектры. Эффект Зеемана.

7.2. Средняя продолжительность жизни атома в возбужденном состоянии. Методы определения времен жизни. Вероятности электронных переходов. Вынужденное излучение. Свойства вынужденного излучения.

Коэффициенты Эйнштейна и связь между ними. Вывод формулы Планка по Эйнштейну. Методы определения вероятностей переходов и сил осцилляторов. Принципы оптического усиления и генерации. Лазеры. Среды с инверсной заселенностью. Свойства лазерного излучения. Основные типы лазеров. Применение лазеров в науке и технике

8. Строение ядра

8.1. Ядерная модель атома. Экспериментальное обоснование ядерной модели (опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц). Непосредственное определение зарядов ядер. Величины, характеризующие общие свойства ядер: масса, заряд, спин, магнитный момент ядра. Состав ядра, нуклоны.

8.2. Радиоактивность. Закон радиоактивного превращения. α и β -распады.

8.3. Дефект массы и энергия связи ядра.

8.4. Ядерные реакции. Выделение и поглощение энергии при ядерных реакциях. Капельная модель ядра. Реакции деления, управляемая реакция деления и ее применение в энергетике. Реакция ядерного синтеза.

8.5. Элементарные частицы. Кварки.

Лабораторные работы:

1. Определение температурного коэффициента вольфрамовой нити накаливания при помощи пирометра.

2. Определение постоянной Планка.

3. Измерение напряжения возбуждения атомов ртути.

4. Изучение спектров излучения с помощью спектроскопа.

5. Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры.

6. Изучение зависимости электропроводности полупроводника от температуры.

7. Изучение фотопроводимости полупроводников.

8. Изучение термоэлектрических свойств контакта металл-металл (термопара).

9. Изучение фотоэлектрических свойств электронно-дырочного перехода и контакта металл-полупроводник.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

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 составляют не менее 50% аудиторных занятий.

Основными педагогическими технологиями при изучении данного модуля являются традиционная иллюстративно-объяснительная технология в сочетании с современными информационными технологиями с направленностью на индивидуализацию и дифференциацию обучения,

развивающее обучение, проблемное обучение при активизации деятельностного подхода к процессу освоения учебных знаний. При обучении физике направленность технологий предусматривает формирование физических понятий, обобщение и систематизацию знаний, формирование научного мировоззрения, естественнонаучной картины мира, обучение решению физических задач, формирование экспериментальных умений и навыков.

При изучении дисциплины предусматривается использование компьютерных, информационных и элементов мультимедийных технологий.

Специфическими технологиями являются технологии организации учебной деятельности при использовании персонального компьютера, а также использование интернет-технологий и мультимедийных технологий при подготовке к занятиям и самостоятельной работе.

Широко используются современные инновационные образовательные технологии высшего педагогического образования: образовательные технологии работы с информацией: работа с вербализованным текстом, портфолио, работа с креолизованным текстом, технология «Список» как способ обобщения и систематизации знаний, Работа с визуализированными текстами и пр.; технология организации коллективного творческого дела, технологии группового решения задач, педагогических мастерских, индивидуального рефлексивного самовоспитания и пр.; технологии организации проектно-исследовательской деятельности, интерактивные технологии: тренинговые, мастер-класс, модерация, и пр., технология организации проектной деятельности.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья должно проходить с учётом "Методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса" (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 N АК-44/05вн).

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Применение электронных образовательных ресурсов регламентируется «Положением об электронных образовательных ресурсах для системы дистанционного образования IPSILON» П 1.58.01-2014 и «Положением об электронных образовательных ресурсах в системе создания и управления курсами MOODLE» П 1.58.02-2014.

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

Самостоятельная работа студентов проводится с целью воспитания у них творческой активности, привития навыков работы с технической и научной литературой, выработки способности вести учебно-исследовательскую работу, а также для систематического постоянного изучения модуля. Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельная проработка отдельных глав теоретического курса с изучением вопросов, не читавшихся в лекционном курсе и не выносившихся на лабораторные и практические занятия. Этот вид работы может заканчиваться написанием реферата или отчета, либо сдачей устного коллоквиума.

2. Написание студентами рефератов по отдельным вопросам, не входящим в теоретический курс и специфичным для профиля данного вуза или специальности. Эти вопросы могут относиться к числу мало освещаемых или вообще не затрагиваемых в теоретическом курсе. Такой вид работы требует привлечения дополнительной научной литературы, список которой составляется преподавателем.

3. Решение задач дома с последующей проверкой либо сдачей устного коллоквиума. Необходимо для решения задачи данные могут быть взяты из сборников задач, либо составлены кафедрой.

4. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в дисплейном классе. Тематика обучающих программ может быть различной: углубленная проработка разделов лекционного курса, обучение методике решения задач, подготовка к упражнениям и лабораторным работам и т.д. Рекомендуется использование обучающе-контролирующих систем с оценкой результатов работы студентов по пятибалльной системе.

5. Выполнение курсовой работы – это самый важный вид самостоятельной работы. В помощь студентам планируются групповые и индивидуальные консультации преподавателей.

Перечисленный выше список видов самостоятельной работы студентов не является обязательным для всех, равно как и не исчерпывает всех возможных вариантов проведения данной работы.

Все виды самостоятельной работы студентов должны завершаться обязательным контролем со стороны преподавателя, а результаты проверок – учитываться при подведении итогов работы студента за семестр.

Сроки проведения тех или иных видов самостоятельной работы и их контроля, а также содержание такой работы устанавливаются по усмотрению кафедры. Однако эти сроки необходимо увязывать с графиком изучения соответствующих разделов в лекционном курсе.

При изучении дисциплины «Общая и экспериментальная физика» (ч.1-5) для самостоятельной работы могут быть использованы нижеперечисленные виды самостоятельной работы.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы:

- Работа над учебным материалом по учебникам и дополнительной литературе;
- Конспектирование текста;
- Выписки из текста;
- Исследовательская работа;
- Использование аудио- и видеозаписи;
- Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами Internet
- Работа с конспектом лекции (обработка текста);
- Выполнение тестовых заданий;
- Ответы на контрольные вопросы;
- Аннотирование, реферирование текста;
- Подготовка сообщений к выступлению на семинаре;
- Подготовка рефератов, докладов;
- Работа с компьютерными программами;
- Подготовка к сдаче зачета, коллоквиума, экзамена;
- Лабораторный практикум по общей физике;
- Выполнение практических заданий
- Оформление лабораторных работ;
- Разработка «авторской работы»

Отдельные темы, не вошедшие в лекционные курсы, но необходимые для усвоения учебного материала, изучаются самостоятельно и планируются индивидуально каждым преподавателем.

Для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения модуля, а также для проверки выполнения самостоятельных заданий рекомендуются следующие оценочные средства.

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля: тестирование; индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы. Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),

- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

Балльно-рейтинговая оценка знаний студентов бакалавриата осуществляется на основе Положения о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения студентов П 1.06.04.-2013, разработанного ФГБОУ ВО «СГУ им. Н.Г. Чернышевского» и утверждённого приказом ректора от 07.05.2013 № 297-В.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	
Семестр	Лекции	Лаб. занятия	Практические занятия	Самост. работа	Авт. тестирования	Др. виды уч. деят.	Промежуточные аттест.	Итого
5	10	25	20	15	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 5 семестр

Лекции:

Посещение 100% – 10 баллов

Посещение 75% – 5 баллов

Посещение 50% – 2 балла

Посещение менее 50 % – 0 баллов

Лабораторные работы:

Выполнение 100% работ – 25 баллов

Выполнение 90% работ – 20 баллов

Выполнение 75% работ – 10 баллов

Выполнение 50% работ – 5 баллов

Менее 50% работ -0 баллов

Практические занятия:

Решение самостоятельно всех задач при вызове к доске – 20 баллов

Решение задач при вызове к доске при помощи преподавателя – 15 баллов

Существенные затруднения при решении задач у доски – 5 баллов

Непосещение более 70% занятий – 0 баллов.

Самостоятельная работа:

Правильное решение всех домашних заданий и сдача коллоквиума – 15 баллов
Решение от 50% до 75% заданий и сдача коллоквиума – 10 баллов
Решение от 25% до 50% заданий – 5 баллов

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены

Промежуточная аттестация:

Промежуточная аттестация проводится в форме *экзамена*.

Если перед сдачей экзамена студент набрал менее 30 баллов – он не допускается к сдаче экзамена.

При проведении промежуточной аттестации

21-30 баллов – ответ на «отлично»

11-20 баллов – ответ на «хорошо»

6-10 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-5 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5 семестр по дисциплине «Атомная и ядерная физика» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Атомная и ядерная физика» в оценку (экзамен):

71-100 баллов	«отлично»
51 - 70 баллов	«хорошо»
36 - 50 баллов	«удовлетворительно»
0 - 35 баллов	«не удовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Атомная и ядерная физика»

а) литература

1. Курс общей физики [Электронный ресурс].- Санкт-Петербург: Лань. – ISBN 978-5-8114-0629-6. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела: учебное пособие / И.В.Савельев.- 12-е изд., стер.- Санкт-Петербург: Лань, 2018.- 320с. ISBN 978-5-8114-0629-6 : Б.ц. ЭБС ЛАНЬ. ✓
2. Курс общей физики в 5-и тт. Том 5. [Электронный ресурс]: / И.В.Савельев; [науч. ред., авт. предисл. Н.М.Кожевников] .- Санкт-Петербург : Лань, 2021.- 384с.- ISBN 978-5-8114-1211-2. Т.5: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие /Б.ц. ЭБС ЛАНЬ. ✓
3. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В.Савельев.- 8-е изд., стер.- Санкт-Петербург : Лань, 2018.- 29 с.- ISBN 978-5-8114-0638-8. Б. ц. ЭБС ЛАНЬ. ✓
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 8-е изд., стер. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010.(264 экз) ✓

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Лицензионное программное обеспечение: OS Microsoft Windows 7 (количество 5), OS Microsoft Windows Vista (количество 3), Пакет Microsoft Office 2010 (количество 8), Corel Draw x7 (количество 8)

Бесплатный доступ(не нужна лицензия) : Free Pascal 2.6.4 (количество 8), Stellarium (количество 8)

1. <http://www.ed.gov.ru/> Документы и материалы деятельности федерального агентства по образованию
2. <http://www.school.edu.ru/> Российский образовательный портал
3. <http://www.encyclopedia.ru/> Мир энциклопедий
4. <http://mega.km.ru/> Мега-энциклопедия
5. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека
6. <http://www.screen.ru/school/> Виртуальная школа
7. <http://v-school.narod.ru/> Исследовательский ресурс «Социальные сети и технологии»
8. <http://www.ed.gov.ru> Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации.
9. [http://www.openetru/\[Jniversity.ns£'Index.htm](http://www.openetru/[Jniversity.ns£'Index.htm) Российский портал открытого образования.
10. <http://www.mediaeducation.ru/> Медиа-образование в России. Сервер Лаборатории технических средств обучения и Медиа-образования РАО.
11. www.physbook.ru) – электронный учебник физики, разработан по принципу свободной энциклопедии

12. <http://school-collection.edu.ru/>
13. www.phys.spb.ru
14. www.nature.ru
15. <http://phys.web.ru>
16. www.collegge.ru
17. <http://fotoff.phys.msu.su>
18. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
19. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения для проведения лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГУ им. Н. Г. Чернышевского.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование, профилю «Физика».

Авторы: Бурова Т.Г.– заведующий кафедрой физики и методико-информационных технологий, доктор физико-математических наук, профессор,
Железовский Б. Е. д.ф.-м.н., профессор

Программа одобрена на заседании кафедры физики и методико-информационных технологий от 06.05.2019 года, протокол № 10.

Программа актуализирована на заседании кафедры физики и методико-информационных технологий института физики (протокол № 12 от 16.06.2021 г.).

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список литературы, рекомендуемой преподавателем для ознакомления:

Прудников В. Н. Физика для поступающих в вузы [Электронный ресурс] : задачи, вопросы, тесты / Валерий Николаевич Прудников, Андрей Георгиевич Хунджуа. - Москва : Издательский Дом "ИНФРА-М", 2004. - 362 с.

Павлов С. В. Физика [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С. В. Павлов. - Москва : Издательство "РИОР", 2005. - 169 с.

Врублевская Г. В. Физика. Практикум [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г. В. Врублевская, И. А. Гончаренко, А. В. Ильюшонок. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" ; Минск : ООО "Новое знание", 2012. - 286 с.

Пинский А. А. Физика [Электронный ресурс] : Учебник / А. А. Пинский, Г. Ю. Граковский. - 3, испр. - Москва : Издательство "ФОРУМ" ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 560 с.

Хавруняк В. Г. Физика: Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Василий Гаврилович Хавруняк. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 142 с.

Ильюшонок А. В. Физика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. В. Ильюшонок, И. А. Гончаренко, П. В. Астахов. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" ; Минск : ООО "Новое знание", 2013. - 600 с.

Физика в вузе. Современный учебник по механике [Электронный ресурс] : Монография / С И Кузнецов. - Москва : Вузовский учебник ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 264 с.