

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Филиал «Протвино»
Кафедра общеобразовательных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор



А.А. Евсиков /Евсиков А.А./
подпись Фамилия И.О.

» 06 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Физика (практикум)

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)

«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения

очная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2022

Преподаватель (преподаватели):

Сытин А.Н., профессор, д.ф.м.н. кафедра общеобразовательных дисциплин

Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись



Куликов А.В., доцент, к.ф.м.н., кафедра общеобразовательных дисциплин

Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись



Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин
(название кафедры)

Протокол заседания № 5 от « 28 » июня 2022 г.

Заведующий кафедрой _____ /А.Н. Сытин/

(Фамилия И.О., подпись)

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедрой _____

(подпись) / Нурматова Е.В. /

(фамилия, имя, отчество)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Эксперт _____

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность)

Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	4
4. Объем дисциплины (модуля)	5
5. Содержание дисциплины (модуля)	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	8
7. Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю)	10
8. Ресурсное обеспечение	11
<i>Приложение</i>	<i>15</i>

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Физика (практикум)» имеет целью формирование у обучающихся универсальной компетенции УК–1 в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» с учетом направленности бакалаврской программы – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем».

В задачи дисциплины входит:

- приобретение студентами навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов в различных разделах физики;
- изучение принципов действия важнейших физических приборов и методик измерения значений физических величин;
- приобретение навыков применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ОД.5 «Физика (практикум)» относится к числу дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений. Изучается на 2-м курсе.

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны иметь твердые знания по предметам естественнонаучного цикла.

Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к защите выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК–1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения
		Уметь проводить анализ задачи, выделять ее базовые составляющие и формулировать результаты, которые необходимо достигнуть
	УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Владеть навыками работы с научной и учебной литературой
		Владеть методами критического анализа и синтеза информации
		Уметь определять и ранжировать необходимую для решения поставленной задачи информацию
	УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Уметь осуществлять поиск информации по различным типам запросов
УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои	Уметь грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки	

	выводы и точку зрения	
	УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Уметь критически оценить достоинства и недостатки предлагаемого решения, выдвинуть альтернативный подход к решению задачи

Результат обучения сформулирован с учетом следующих профессиональных стандартов:

- 06.001 «Программист», обобщённая трудовая функция С5 - Интеграция программных модулей и компонент и проверка работоспособности выпусков программного продукта; трудовая функция С/02.5 - Осуществление интеграции программных модулей и компонент и верификации выпусков программного продукта; обобщённая трудовая функция Д6 - Разработка требований и проектирование программного обеспечения; трудовая функция Д/01.6 - Анализ требований к программному обеспечению;
- 06.011 «Администратор баз данных», обобщённая трудовая функция В5 - Оптимизация функционирования БД; трудовая функция В/01.5- Мониторинг работы БД, сбор статистической информации о работе БД.

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы, всего 144 часа, из которых:

68 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем¹:

34 часов – лабораторные работы.

34 часов – практические работы.

_____ часов – мероприятия текущего контроля успеваемости²;

76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

² В скобках необходимо сделать уточнение, если мероприятия текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации (например, зачет, дифференцированный зачет) проводятся в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

5. Содержание дисциплины (модуля)
Очная форма обучения

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ³								Самостоятельная работа обучающихся, часы, из них			
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	..	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
III семестр													
Введение в предмет.	2				2					2		19	19
Соударение шаров.	4				4				4				
Измерение скорости тела баллистическим маятником.	4				4				4				
Измерение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников.	4				4				4				
Изучение закона сохранения момента импульса.	4				4				4				
Маятник Максвелла.	4				4				4		19	19	
Определение моментов инерции тел.	4				4				4				
Измерение вязкости жидкости методом Стокса.	4				4				4				
Измерение теплопроводности воздуха	4				4				4				
Промежуточная аттестация <u>зачёт</u>													
Итого	34				34					38			38

³ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

IV семестр													
Осциллограф	2				2					2		19	19
Изучение свободных затухающих колебаний в колебательном контуре	2				2					2			
Изучение явления взаимной индукции	2				2					2			
Сложение гармонических колебаний	2				2					2			
Изучение электронно-дырочного перехода в полупроводниках	2				2					2			
Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника	2				2					2			
Изучение явления гистерезиса ферромагнетиков	2				2					2			
Изучение эффекта Холла в полупроводниках	2				2					2		19	19
Определение скорости света	2				2					2			
Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы	2				2					2			
Определение радиуса кривизны линзы с помощью явления интерференции	2				2					2			
Изучение дифракционных явлений	2				2					2			
Изучение дисперсии света	2				2					2			
Изучение спектров (водорода, гелия, неона) с помощью дифракционной решетки. Изучение основных приёмов работы с дифракционной решеткой.					2					2			
Изучение поляризации света	2				2					2		4	4
Защита работ	4				4					4			
Промежуточная аттестация <u>зачёт с оценкой</u>												X	X
Итого	34				34					34		38	38

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных формах (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля))

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

- **Методические указания к практическим занятиям**

На практических занятиях студенты решают задачи по темам, соответствующим темам лекционного курса, описанным в рабочей программе дисциплины «Физика»

- **Методические указания к лабораторным работам**

Ниже приведён полный список и краткое содержание лабораторных работ, выполняемых студентами в течение учебного года. Последовательность и общее число выполняемых работ определяется преподавателем.

п/п	Наименование лабораторной работы	Содержание
	2	3
III семестр		
	Введение в предмет.	Введение в методику обработки результатов и оценки погрешностей. Принципы статистического подхода в теории погрешностей
	Соударение шаров.	Изучается закон сохранения энергии на примере упругого столкновения 2-х подвешенных шаров одинаковой и разной массы. В качестве регистраторов скорости шаров используются оптоэлектрические датчики.
	Измерение скорости тела баллистическим маятником.	Определяется скорость шарика вылетающего из пружинной пушки путем измерения угла отклонения баллистического маятника, в котором застревает шарик. Для измерения угла используется электронный датчик угла поворота.
	Измерение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников.	Определяется ускорение свободного падения посредством измерения периодов колебания математического и физического маятника. В случае физического маятника для ликвидации зависимости от момента инерции используется оборотный маятник.
	Изучение закона сохранения момента импульса.	Изучается закон сохранения момента импульса путем сравнения моментов импульса 2-х грузов до и после разлета вдоль направляющих стержней. Вся конструкция вращается в горизонтальной плоскости. Угловая скорость измеряется электронным датчиком угла поворота. Вычисления производятся с использованием теоремы Штейнера.
	Маятник Максвелла.	Измеряется момент инерции осесимметричного твердого тела в виде диска и сравнивается с теоретически рассчитанным значением.
	Определение моментов инерции тел.	Определяется момент инерции маятника Обербека при 2-х различных массах груза. Для измерения необходимого углового ускорения маятника используется датчик угла поворота, подключенный к компьютеру. Из его показаний строится линейная регрессия угловой скорости по времени, одним из коэффициентов которой и является угловое ускорение.
	Измерение вязкости жидкости методом Стокса.	Определяется динамический коэффициент вязкости жидкости. Для этого стальной шарик роняют в длинный цилиндр с жидкостью, и в конце, когда движение становится равномерным, измеряют скорость шарика с помощью 2-х оптоэлектрических датчиков. Далее пользуются формулой Стокса.
	Измерение теплопроводности воздуха.	Определяется коэффициент теплопроводности воздуха. Установка представляет собой 2 коаксиальных стеклянных цилиндра. Внутри малого цилиндра помещена нить накаливания. Исследуется перенос тепла от внутреннего цилиндра к внешнему. Разность температур между ними измеряется с помощью термопары.

IV семестр		
Электричество и магнетизм. Оптика		
	Осциллограф	Студенты знакомятся с осциллографом. Производят настройку панели управления и калибровку каналов. Определяют частоту и амплитуду различных исследуемых сигналов.
	Изучение свободных затухающих колебаний в колебательном контуре	Студенты изучают затухающие свободные колебания в RLC-контуре; измеряют параметры колебательного контура: периода колебаний T , логарифмического декремента затухания λ , критического сопротивления контура $R_{кр}$.
	Изучение явления взаимной индукции	Студенты экспериментально определяют коэффициент взаимной индукции двух соленоидов и сравнивают с рассчитанным теоретически.
	Сложение гармонических колебаний	Студенты изучают сложение гармонических колебаний с помощью осциллографа, определяют периоды колебаний и погрешности измерений.
	Изучение электронно-дырочного перехода в полупроводниках	Цель работы: построение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода и температурной зависимости тока дрейфа полупроводникового p-n перехода.
	Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника	Студенты измеряют зависимость сопротивления кремниевого и германиевого полупроводников от температуры и определяют для них ширину запрещенной зоны.
	Изучение явления гистерезиса ферромагнетиков	Измеряются характеристики ферромагнетика по предельной петле гистерезиса, снимается основная кривая намагниченности и определяются потери энергии при перемагничивании ферромагнетика.
	Изучение эффекта Холла в полупроводниках	Изучается зависимость индукции магнитного поля соленоида от тока соленоида и зависимости напряжения и тока датчика Холла от индукции магнитного поля соленоида.
Оптика		
	Определение скорости света	Изучение преломления света при прохождении границы двух сред и определение показателя преломления прямым измерением синусов углов падения и преломления
	Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы	Фокусное расстояние рассеивающей линзы измеряется с помощью собирающей линзы.
	Определение радиуса кривизны линзы с помощью явления интерференции	Изучается явление интерференции на примере колец равной толщины и определяется радиус кривизны собирающей линзы.
	Изучение дифракционных явлений	Студенты наблюдают явление дифракции света на дифракционной решетке и определяют период дифракционной решетки и область пропускания светофильтров.
	Изучение спектров	Изучаются основные приёмы работы с дифракционной решеткой. Наблюдаются спектры водорода, гелия и неона, определяются длины волн.
	Изучение поляризации света	Производится исследование поляризации света при отражении от диэлектрика, определение угла полной поляризации. Изучается прохождение света через поляроиды
	Изучение дисперсии света	Студенты определяют зависимость оптической силы линзы и коэффициента преломления стекла от длины волны исследуемого света

- **Методические указания для самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа студентов (СРС) состоит в подготовке к выполнению работ, включающей в себя проработку теоретического материала и ответы на контрольные вопросы, имеющиеся в методических указаниях и руководствах по выполнению лабораторных работ. Перед началом работы студенты должны изучить методику измерений и схему установки (принцип действия приборов). Текущий контроль этой части СРС – допуск к лабораторной работе. По выполнении лабораторной работы студенты должны обработать результаты измерений, написать отчёт о проделанной работе и провести защиту работы. Распределение времени СРС по разделам приведено в таблице

<i>№ п/п</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
III семестр		
1	УО - 1. Подготовка и защита лабораторных работ №№ 2–5	19
2	УО - 1. Подготовка и защита лабораторных работ №№ 6–9	19
IV семестр		
1	УО - 1. Подготовка и защита лабораторных работ по разделу «Электричество и магнетизм»	19
2	УО - 1. Подготовка и защита лабораторных работ по разделу «Оптика»	19
	Всего:	76

- **Методические материалы** по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» – Образование – Образовательные программы).

7. Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю)

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине (модулю) разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы, тесты и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

- Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

8. Ресурсное обеспечение

• Перечень литературы

Основная учебная литература

1. Ёч, Ф.А. Лабораторные работы по общей физике : Механика / Ф. А. Ёч, А. А. Масликов. - Филиал "Протвино". Кафедра математики и естественных наук. - Москва : Прометей, 2012. - 67с. : ил.
2. Ёч Ф.А., Масликов А.А. Лабораторные работы по общей физике. Механика : электронное методическое пособие / Ф.А. Ёч, А.А. Масликов. – Протвино, 2017. – 67 с. - Текст : электронный. // Веб-сайт филиала «Протвино» государственного университета «Дубна». – URL: http://uni-protvino.ru/enter_ump.html. Режим доступа ограниченный, по логину и паролю.
3. Хавруняк, В. Г. Курс физики : учеб. пособие / В.Г. Хавруняк. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/762. - ISBN 978-5-16-100320-6. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1012431> (дата обращения: 22.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
4. Ильюшонок, А. В. Физика : учеб. пособие / А.В. Ильюшонок [и др.]. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. — 600 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-548-9 (Новое знание) ; ISBN 978-5-16-006556-4 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/397226> (дата обращения: 12.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
5. Коковин, В.А. Лабораторные работы по общей физике: Электричество / В. А. Коковин, А.В. Куликов, А. А. Масликов. - Филиал "Протвино". Кафедра математики и естественных наук. - Москва: Прометей, 2014. - 83с.: ил.
6. Коковин В.А., Куликов А.В., Масликов А.А. Лабораторные работы по общей физике. Электричество : электронное методическое пособие / В.А. Коковин, А.В. Куликов, А.А. Масликов. – Протвино, 2017. – 83 с. - Текст : электронный. // Веб-сайт филиала «Протвино» государственного университета «Дубна». – URL: http://uni-protvino.ru/enter_ump.html. Режим доступа ограниченный, по логину и паролю.
7. Куликов, А.В. Лабораторные работы по общей физике: Оптика / А. В. Куликов, В. А. Петров. - Филиал "Протвино". Кафедра математики и естественных наук. - Дубна : Международный университет природы, общества и человека "Дубна", 2011 . - 48с.: ил.
8. Куликов А.В., Петров В.А. Лабораторные работы по общей физике. Оптика : электронное методическое пособие / А.В. Куликов, В.А. Петров. – Протвино, 2017. – 48 с. - Текст : электронный. // Веб-сайт филиала «Протвино» государственного университета «Дубна». – URL: http://uni-protvino.ru/enter_ump.html. Режим доступа ограниченный, по логину и паролю.

Дополнительная учебная литература

1. Врублевская, Г. В. Физика. Практикум : учеб. пособие / Г.В. Врублевская, И.А. Гончаренко, А.В. Ильюшонок [и др.] . — Минск : Новое знание; Москва : ИНФРА-М, 2012. — 286 с.: ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-487-1 (Новое знание); ISBN 978-5-16-005340-0 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/252334> (дата обращения: 14.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468399> (дата обращения: 30.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.

3. Савельев, И.В. Курс общей физики: В 4 т. Т. 4. Сборник вопросов и задач по общей физике: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. – М.: КНОРУС, 2009. – 384 с.: ил.

● **Периодические издания**

1. Вестник Московского университета. Серия 01. Математика. Механика: научный журнал / Учредитель: Московский государственный университет – М.: Издательство Московского университета гл. ред. В.Н. Чубариков– Журнал основан в 1960 году. – Полные электронные версии статей журнала представлены в БД периодических изданий «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045/udb/890>
2. Вестник Московского государственного областного университета. Серия: физика-математика: научный журнал / Учредитель Московский государственный областной университет Гл. ред. А.С. Бугаев. - Журнал основан в 1998 году – Сайт журнала: <http://vestnik-mgou.ru/Series/PhysicsMathematics> Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25657

● **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znaniium.com»: <http://znaniium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (ПУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

- 1 [Math-Net.Ru](http://www.mathnet.ru/) - современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности поиска информации о математической жизни в России – <http://www.mathnet.ru/>
- 2 [Google Scholar](https://scholar.google.ru/) - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций <https://scholar.google.ru/>
- 3 [SciGuide](http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi) - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
- 4 [ArXiv.org](http://arxiv.org/) - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
- 5 [WorldWideScience.org](http://worldwidescience.org/) - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

- 1 Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
- 2 Образовательный математический сайт EXPonenta.ru <http://exponenta.ru/default.asp>
- 3 Математический сайт Math.ru <http://math.ru/lib/>

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)**

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определенном порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

В филиале «Протвино» государственного университета «Дубна» созданы условия для обучения людей с ограниченными возможностями: использование специальных образовательных программ и методов обучения, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающим обучающимся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания организации.

Имеется универсальное средство для подъема и перемещения инвалидных колясок – пандус-платформа складной.

Компьютерные классы оборудованы столами для инвалидов с ДЦП, также здесь оборудованы рабочие места для лиц с ОВЗ: установлены специальный программно-технологический комплекс позволяющий работать на них студентам с нарушением опорно-двигательного аппарата, слабовидящим и слабослышащим. Имеются гарнитуры компактные, беспроводная клавиатура с большими кнопками, беспроводной компьютерный джойстик с двумя выносными кнопками, беспроводной ресивер, беспроводная выносная большая кнопка, портативное устройство для чтения печатных материалов.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, в том числе в формате печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) имеются в ЭБС, на которые подписан филиал.

Наличие на сайте справочной информации о расписании учебных занятий в адаптированной форме доступной для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слепыми или слабовидящими.

- **Описание материально-технической базы**

Лабораторные работы по дисциплине «Физика (практикум)» выполняются в специализированной лаборатории (г. Протвино, Северный пр. д.9, к. 309) с использованием соответствующего оборудования для проведения физических опытов и измерений.

При проведении лабораторных работ используются настольные стенды нестандартного исполнения с возможностью подключения стандартных источников питания, измерительных приборов, датчиков и т.п.

Для проведения численных расчётов при выполнении самостоятельных работ студентам предоставляется возможность работы в компьютерных классах на персональных компьютерах с использованием стандартного программного обеспечения в доступе (программы OpenOffice, МАХИМА свободная лицензия, код доступа не требуется).

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования:

- Лаборатория физики к. 309, стенды:
- 1. Соударение шаров. Закон сохранения энергии (Лаборатория L-микро).
- 2. Измерение скорости тела баллистическим маятником (Лаборатория L-микро).
- 3. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников (Лаборатория L-микро).
- 4. Изучение закона сохранения момента импульса (Лаборатория L-микро).
- 5. Маятник Максвелла. Момент инерции (Лаборатория L-микро).
- 6. Определение моментов инерции тел. (Лаборатория L-микро).
- 7. Измерение вязкости жидкости методом Стокса (Лаборатория L-микро).
- 8. Движение по наклонной плоскости (Учтех-Профи).
- 9. Маятник Обербека (Учтех-Профи).
- 10. Измерение теплопроводности воздуха (Лаборатория L-микро).
- 11. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом. ФПТ1-1н.
- 12. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме методом Клемана-Дезорма. ФПТ1-бн.
- 13. Набор демонстрационный «Тепловые явления» (Лаборатория L-микро).
- 14. Изучение явления взаимной индукции (ЭиМ-М-Л6 Учтех-Профи).
- 15. Сложение гармонических колебаний (ЭиМ-М-Л9 Учтех-Профи).
- 16. Изучение электронно-дырочного перехода в полупроводниках (ЭиМ-М-Л15 Учтех-Профи).
- 17. Изучение свободных затухающих колебаний в колебательном контуре (ЭиМ-М-Л10 Учтех-Профи).
- 18. Изучение дисперсии света (Учтех-Профи).
- 19. Изучение дифракции света (2 рабочих места) (Учтех-Профи).
- 20. Изучение интерференции света (Учтех-Профи).
- 21. Изучение поляризации света (Учтех-Профи).
- 22. Определение скорости света (Учтех-Профи).
- 23. Принцип неопределенности Гейзенберга (Учтех-Профи).
- 24. Исследование законов геометрической оптики (Учтех-Профи).

Фонды оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Физика (практикум)» программы бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» с учетом направленности бакалаврской программы – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» выпускник должен обладать следующей компетенцией:

Универсальная компетенция **УК-1:**

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p>	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Демонстрирует удовлетворительное умение анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Демонстрирует достаточно устойчивое умение анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Демонстрирует устойчивое умение анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
<p>Уметь применять системный подход для анализа проблемной ситуации Уметь выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними</p>		Допускает множественные грубые ошибки.	Допускает достаточно серьезные ошибки	Допускает отдельные негрубые ошибки.	Не допускает ошибок.
<p>УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p>	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение определять пробелы в	Демонстрирует удовлетворительное умение определять	Демонстрирует достаточно устойчивое умение определять	Демонстрирует устойчивое умение определять

<p>Уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников</p> <p>Уметь определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации</p> <p>Уметь проектировать процессы по устранению пробелов информации, необходимой для решения проблемной ситуации</p>		<p>информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению</p> <p>Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>лять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению</p> <p>Допускает достаточно серьезные ошибки</p>	<p>лять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению</p> <p>Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>белы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению</p> <p>Не допускает ошибок.</p>
<p>УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>Уметь работать с российскими и зарубежными информационными источниками в сфере профессиональной деятельности, осуществлять научный поиск</p> <p>Уметь сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений</p> <p>Уметь критически оценивать надежность, корректность и достоверность источников информации</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения <i>навыками</i> критической оценки надежности источников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень владения <i>навыками</i> критической оценки надежности источников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>Допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения <i>навыками</i> критической оценки надежности источников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень владения <i>навыками</i> критической оценки надежности источников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>Не допускает ошибок.</p>
<p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Не владеет или демонстрирует низкий</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительный</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень владения</p>

<p>Уметь грамотно, логично, аргументировано разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации</p> <p>Уметь применять системный и междисциплинарный подход для разработки стратегии решения проблемной ситуации</p>		<p>уровень владения <i>навыками</i> разработки и содержательного аргументирования стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p>Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>уровень владения <i>навыками</i> разработки и содержательного аргументирования стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p>Допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p><i>навыками</i> разработки и содержательного аргументирования стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p>Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p><i>навыками</i> разработки и содержательного аргументирования стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p>Не допускает ошибок.</p>
<p>УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения <i>навыками</i> построения сценария реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p> <p>Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень владения <i>навыками</i> построения сценария реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p> <p>Допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения <i>навыками</i> построения сценария реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p> <p>Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень владения <i>навыками</i> построения сценария реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p> <p>Не допускает ошибок.</p>
<p>Знать основные методы оценки и предотвращения рисков разных сценариев решения профессиональных задач</p> <p>Уметь формулировать различные сценарии стратегии решения проблемной ситуации</p> <p>Уметь оценивать достоинства, недостатки и риски различных сценариев стратегии решения проблемной ситуации</p>					
<p>УК-1.6. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского характера в своей предметной области</p>		<p>Не знает или слабо знает, как формулировать</p>	<p>Удовлетворительно знает, как формулировать</p>	<p>Хорошо знает, как формулировать различные</p>	<p>Демонстрирует свободные и уверен-</p>

Знает, как формулировать различные сценарии стратегии решения проблемной ситуации	Отсутствие знаний	<i>различные сценарии стратегии решения проблемной ситуации. Допускает множественные грубые ошибки.</i>	<i>ровать различные сценарии стратегии решения проблемной ситуации. Допускает достаточно серьезные ошибки.</i>	<i>сценарии стратегии решения проблемной ситуации. Допускает отдельные негрубые ошибки.</i>	ные знания, как формулировать различные сценарии решения проблемной ситуации. Не допускает ошибок.
Знает, как оценивать достоинства, недостатки и риски различных сценариев стратегии решения проблемной ситуации.	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает, как оценивать достоинства, недостатки и риски различных сценариев. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает, как оценивать достоинства, недостатки и риски различных сценариев. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает, как оценивать достоинства, недостатки и риски различных сценариев. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободные и уверенные знания, как оценивать достоинства, недостатки и риски различных сценариев. Не допускает ошибок.

- Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний при выполнении лабораторных работ производится в соответствии с нижеследующим:

допуск:

– полный ответ на контрольные вопросы, приведённые в описании каждой работы (или вопросы из пункта «допуск» компьютерного практикума), чёткое описание схемы установки (принципов действия прибора) и объяснение последовательности действий при выполнении лабораторной работы;

не допущен:

– неспособность ответить на контрольные вопросы и вопросы преподавателя или незнание схемы установки (принципов действия прибора) и последовательности действий при выполнении лабораторной работы;

работа защищена:

– проведены необходимые измерения, представлен отчёт о выполненной работе (включающий, при необходимости, таблицы и графики), получены необходимые экспериментальные данные; дан обстоятельный ответ на вопросы по отчёту;

работа не защищена:

отсутствуют необходимые измерения или не представлен отчёт; неверные или сбивчивые ответы на вопросы по выполнению лабораторной работы.

- Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **100** баллов.

В течение 3-го семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Максимальное количество баллов
1	Посещение лабораторных работ	16
2	УО-1.1. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ №№ 1–4	20
3	УО – 1.2. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ №№ 5–8	20
4	Работа на практических занятиях	44
	Итого:	100

Если к моменту окончания 3-го семестра студент не набрал минимального числа баллов (**50** баллов), то он не получает допуск к зачёту.

Если студент набирает свыше 50 баллов, то он получает допуск к зачёту.

В течение 4-го семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Максимальное количество баллов
1	Посещение занятий	16
2	УО-1.3. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ №№ 1–4	20
3	УО – 1.4. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ №№ 5–8	20
4	Работа на практических занятиях	44
	Итого:	100

Формирование зачётной оценки в 4-м семестре происходит следующим образом:

- отлично – при наборе свыше 90 баллов;
- хорошо – при наборе от 71 до 90 баллов;
- удовлетворительно – при наборе от 51 до 70 баллов;
- неудовлетворительно – при наборе менее 50-ти баллов.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в процессе подготовки к лабораторным работам («допуск») и защите выполненных работ. Все необходимые описания, а также контрольные вопросы по лабораторным работам изложены в методических пособиях, приведённых в списке литературы.

- Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:
 - в печатной форме,

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При необходимости обучающемуся инвалиду и лицу с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете. У обучающегося инвалида и лица с ОВЗ имеется возможность выбора формы контроля на практических занятиях, зачетах, экзаменах, подходящая конкретно для него.