

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

Филиал «Протвино»
Кафедра Общеобразовательных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Директор



Евсиков А.А./
Фамилия И.О.
2019 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 (4-ый семестр)

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2019

Преподаватель (преподаватели):

Куликов А.В., доцент, к.ф.м.н., кафедра технической физики
Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись

Сытин А.Н., профессор, д.ф.м.н., кафедра ОД
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 №3от «11» апреля 2019г.

Заведующий кафедрой  Сытин А.Н.
(Фамилия И.О., подпись)

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедрой ИТ  Нурматова Е.В.
(Фамилия И.О., подпись)

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля).....	4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.....	4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)	4
5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий	5
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю).....	7
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения	8
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	8
10. Ресурсное обеспечение.....	14
11. Язык преподавания.....	17

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью курса «Физика (практикум)» является приобретение студентами навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов в различных разделах физики.

В задачи дисциплины входит изучение принципов действия важнейших физических приборов, методик измерения значений физических величин, проведение адекватного физического и математического моделирования, а также приобретение навыков применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы).

3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ОД.5 «Физика (практикум)» входит в состав обязательных дисциплин вариативной части блока дисциплин учебного плана. Изучается в 3–м и 4–м семестрах II курса. Данная программа охватывает материал 4-го семестра.

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны иметь твёрдые знания по предметам «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Информатика», «Инженерная графика». Входящие компетенции: ОК-7, ОПК-3.

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

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции <i>(код компетенции, уровень (этап) освоения)</i> <i>(последний – при наличии в карте компетенции)</i>	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию.	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Код З1 (ОК-7) Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. Код У1 (ОК-7) Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной

	<p>ной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>Код У2 (ОК-7)</p> <p>Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности</p> <p>Код В1 (ОК-7)</p>
<p>ПК-3: способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</p>	<p>Знать: основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем</p> <p>Уметь: использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ</p> <p>Владеть: навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач</p>

5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых:

34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем¹:

17 часов – лабораторные работы.

17 часов – практические работы.

38 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

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

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 ²								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.
IV семестр												
Электрический ток				2	2				4	4		19
Электромагнитные колебания				2	2				4	5		
Осциллограф				2	2				4	4		
Полупроводники				4	4				8	6		19
Геометрическая оптика				4	4				8	11		
Волновая оптика				3	3				6	8		
Промежуточная аттестация <u>дифференцированный зачёт</u> (указывается форма проведения)**	-) ³	X								X		
Итого	72			17	17				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)).

² Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

³ Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические указания к практическим занятиям

Последовательное решение практических задач по следующим темам:

1. Электромагнитная индукция.
2. Цепи переменного тока.
3. Электромагнитные колебания.
4. Полупроводники.
5. Геометрическая оптика
6. Интерференция.
7. Дифракция.
8. Излучение.

Методические указания к лабораторным работам

Все лабораторные работы разделены на две части – «Электричество и магнетизм» и «Оптика». Ниже приведены название и краткое содержание каждой работы. В течение семестра студент должен выполнить и защитить не менее пяти работ, включая работы с компьютерным практикумом. Последовательность выполнения работ определяется преподавателем.

п/п	Наименование лабораторной работы	Содержание
	2	3
1.	Измерение сопротивления с помощью амперметра и вольтметра.	Студенты знакомятся с основными методами измерения активного сопротивления проводников. Выполняют измерения различных сопротивлений посредством 2-х схем подключения амперметра и вольтметра. Вычисляют и сравнивают погрешности измерения в различных диапазонах. ([2] Л.р.2)
2.	Колебания в контурах. Резонанс.	Студенты знакомятся с моделью процесса свободных затухающих колебаний в электрическом LC-контуре. Экспериментально исследуют закономерности свободных затухающих колебаний, определяют величину индуктивности контура. Экспериментально проверяют закономерности при вынужденных колебаниях в RLC-контуре. ([2] Л.р.10, 11)
3.	Осциллограф.	Студенты знакомятся с измерительным прибором осциллограф. Производят настройку панели управления и калибровку каналов. Определяют частоту и амплитуду различных исследуемых сигналов. ([2] Л.р.1)
4.	Градуировка термопары.	Калибруется полупроводниковая термопара. Результатом является формула зависимости между разностью температур и напряжением на термопаре. Формула получается методом наименьших квадратов по результатам измерений. ([2] Л.р.4)
5.	Транзистор.	Снимаются характеристики транзистора, вычисляются его параметры и наблюдается усиление переменного сигнала усилителем на транзисторе. ([2] Л.р.5)
6.	Отражение и преломление.	Студенты изучают основные законы отражения и преломления света.
7.	Коэффициент преломления света.	Изучаются законы геометрической оптики при прохождении света сквозь различные геометрические тела (призма, пластина, полуцилиндр). Определяется показатель преломления прямым измерением синусов углов падения и преломления.
8.	Изучение дифракции света на щели и на отверстии.	Изучается прохождение света через отверстие с переменным числом открытых зон Френеля.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

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 лаборатор-

ной 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. В течение семестра студенты дважды подвергаются устному контрольному опросу:

<i>№ п/п</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
1	1-5	УО1.1 Подготовка и защита лабораторных работ по разделу «Электричество и магнетизм»	19
2	6-8	УО1.2 Подготовка и защита лабораторных работ по разделу «Оптика»	19
Всего:			38

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение практических занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях;
- допуск к лабораторным работам,
- выполнение лабораторных работ,
- обработка результатов измерений,
- защита лабораторных работ.

Иновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий ⁴	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
IV	Лабораторные занятия	Групповые дискуссии по темам, связанным с объяснением изучаемых физических явлений; анализ ситуаций и имитационных моделей, возникающих при проведении работ	7
Всего:			7

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

⁴ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания <i>(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)</i>					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
	1	2	3	4	5	
<p>Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Код 31 (ОК-7)</p>	Отсутствие знаний	Не имеет базовых знаний или допускает существенные ошибки при раскрытии содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования.	Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.	Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.	Устное собеседование
<p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельно-</p>	Отсутствие умений	Не умеет и не готов или имея базовые знания о способах принятия решений при выполнении конкретной профессиональной деятельности, не способен устанавливать приоритеты при планировании целей своей дея-	При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения. Владеет отдельными	Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения дея-	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.	Выполнение практического задания

<p>сти. Код У1 (ОК-7) Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. Код У2 (ОК-7)</p>		<p>тельности. Не умеет и не готов или зная содержание процесса обучения, не умеет самостоятельно отбирать и систематизировать подлежащую усвоению информацию, выбирать методы и приемы организации своей познавательной деятельности.</p>	<p>методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования.</p>	<p>тельности намеченным целям. Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием.</p>	<p>Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием.</p>	
<p>Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности Код В1 (ОК-7)</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Владеет отдельными приемами самоорганизации образовательного процесса, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывает временных перспектив развития профессиональной деятельности.</p>	<p>Владеет отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования.</p>	<p>Владеет системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.</p>	<p>Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.</p>	<p><i>Выполнение практического задания</i></p>

Компетенция **ПК-3** - способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

код и формулировка компетенции

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *)	Уровень освоения компетенции **)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания (критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
		1	2	3	4	5	
<i>Знать (ПК-3):</i> – основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает основные понятия по основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает основные понятия основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает основные понятия по основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание основных понятий по основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Не допускает ошибок.	<i>Устный опрос</i>
<i>Уметь (ПК-3):</i> – использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительное умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ Не допускает ошибок.	<i>Выполнение практического задания</i>
<i>Владеть (ПК-3):</i> – навыками применения современных тех-	I - пороговый	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками применения	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками применения современ-	Демонстрирует хороший уровень владения навыками применения современных технических	Демонстрирует высокий уровень владения навыками применения современных технических средств и ин-	<i>Выполнение практического задания</i>

<p>нических средств и информационных технологий для решения задач</p>			<p>современных технических средств и информационных технологий для решения задач Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>ных технических средств и информационных технологий для решения задач. Допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>средств и информационных технологий для решения задач Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>формационных технологий для решения задач Не допускает ошибок.</p>	
-----------------------------------------------------------------------	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	--

- Описание шкал оценивания.

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. Итоговой формой контроля в IV семестре является дифференцированный зачёт (с оценкой).

В течение IV семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Максимальное количество баллов
1	Посещение занятий	34
2	УО - 1. Защита лабораторных работ по разделу «Электричество и магнетизм»	20
3	УО - 1. Защита лабораторных работ по разделу «Оптика»	20
4	Работа на практических занятиях	26
	Итого:	100

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

Если к моменту окончания 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.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **61** до **70** баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать зачёт.

Формирование зачётной оценки 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.

Контрольные задания (ПР–2) состоят из подготовки к выполнению лабораторных работ и последующей обработке результатов измерений. Все необходимые описания, а также контрольные вопросы по лабораторным работам изложены в методических пособиях, приведённых в списке литературы.

- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, 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 отчет о выполненной работе (включая, при необходимости, таблицы и графики), получены необходимые экспериментальные данные; дан обстоятельный ответ на вопросы по отчету;

работа не защищена:

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

10. Ресурсное обеспечение

• Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. 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.
2. 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.
3. Хавруняк В.Г. Курс физики [Электронный ресурс] : Учебное пособие/ В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006395-9 // ЭБС "Znanium.com". - URL: <http://znanium.com/catalog/product/375844> (дата обращения: 06.04.2019). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
4. Ильюшонок А. В. Физика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А.В. Ильюшонок, П.В. Астахов, И.А. Гончаренко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 600 с.: ил.; - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-006556-4 // ЭБС "Znanium.com". - URL: <http://znanium.com/catalog/product/397226> (дата обращения: 06.04.2019). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная учебная литература

1. Врублевская Г. В. Физика. Практикум: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Г.В. Врублевская, И.А. Гончаренко, А.В. Ильюшонок. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 286 с.: ил.; - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-005340-0 // ЭБС "Znanium.com". - URL: <http://znanium.com/catalog/product/252334> (дата обращения: 06.04.2019). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 265 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-3429-8. // ЭБС "Юрайт". - URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431054> (дата обращения:06.04.2019). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

• 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 жур-

нала 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 (РУНЭБ) «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 - современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности поиска информации о математической жизни в России – <http://www.mathnet.ru/>
2. Google Scholar - 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 - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
4. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
5. 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/>
3. Математический сайт Math.ru <http://math.ru/lib/>

- **Описание материально-технической базы**

Лабораторные работы по дисциплине «Физика (практикум)» в 4-ом семестре выполняются в специализированной лаборатории 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. Некоторые работы выполняются с использованием компьютерных моделей физических явлений.

Для проведения численных расчётов при выполнении самостоятельных работ студентам предоставляется возможность работы в компьютерных классах на персональных компьютерах с использованием стандартного программного обеспечения. Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе, код доступа не требуется (программы OpenOffice, Scilab, MAXIMA).

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

- Компьютерный класс

- Лаборатория физики: Учебный стенд CLE-118 для разработки и исследования простейших электрических схем-4шт. Комплект оборудования «Изучение процессов зарядки и разрядки конденсатора с помощью виртуального осциллографа». В составе: генератор AWG-4110; набор конденсаторов; милливольтметр; монтажная плата; секундомер; источник питания постоянного тока АТН-1335.
- Лаборатория физики: Учебный стенд CLE-118 для разработки и исследования простейших электрических схем-4шт. Комплект оборудования «Измерение индуктивности мостиком Уитстона». В составе: генератор ГЗ-102; наборы переменных и постоянных сопротивлений; катушка индуктивности; катушка индуктивности с неизвестными параметрами; реохорд
- Лаборатория физики: Учебный стенд CLE-118 для разработки и исследования простейших электрических схем-4шт. Комплект оборудования «Измерение ёмкости мостиком Уитстона». В составе: генератор ГЗ-102; реохорд; набор конденсаторов; вольтметр; монтажная плата; источник питания с регулятором; светодиоды АЛ307А; динисторы
- Лаборатория физики: Учебный стенд CLE-118 для разработки и исследования простейших электрических схем-4шт. Комплект оборудования «Изучение работы термодпары». В составе: электрическая печь; термометр; термодпары; зажимы для хим. Штативов; милливольтметр; измерительный блок L-микро; источник питания с регулятором; светодиоды АЛ307А; динисторы
- Лаборатория физики: Учебный стенд CLE-118 для разработки и исследования простейших электрических схем-4шт. Комплект оборудования «Изучение работы электронного осциллографа». В составе: электронный осциллограф ADS-2111MV; -5шт.; генератор стандартных сигналов ГЗ-102; коммутационные кабели.
- Лаборатория физики: Учебный стенд CLE-118 для разработки и исследования простейших электрических схем-4шт. Комплект оборудования «Изучение колебательных процессов в электрических контурах». В составе: электронный осциллограф ADS-2111MV; -5шт.; генератор стандартных сигналов ГЗ-102; коммутационные кабели; LC- и RLC-контур с компонентами различного номинала.
- Лаборатория физики: Комплект оборудования «Изучение дифракции на одномерной и двумерной решётке». В составе: оптическая скамья; полупроводниковый лазер; дифракционная решетка 50 штрих/мм; дифракционная решетка 150 штрих/мм; экран для наблюдения дифракции; линейка.
- Лаборатория физики: Комплект оборудования «Изучение дифракции». В составе: оптическая скамья; полупроводниковый лазер; оправка с отверстием 0,8мм; оправка со щелью – 2 шт.; линза $f=5\text{см}$, $D=1,5\text{см}$; линза $f=12\text{см}$, $D=5\text{см}$; оправка для линзы; стойка штатива; экран для наблюдения дифракции; линейка.
- Лаборатория физики: Комплект оборудования «Интерференция Ньютона и Френеля». В составе: полупроводниковый лазер; линза $f=5\text{см}$, $D=1,5\text{см}$; сборка «Кольца Ньютона»; бипризма Френеля; оптическая скамья; экран – 2шт.
- Лаборатория физики: Комплект оборудования «Изучение вращения плоскости поляризации». В составе: оптическая скамья; источник света; линза-конденсор; поляризатор; поляроид-анализатор; оправа поляризатора – 2 шт.; стойка – 2 шт.; плоскопараллельные кюветы с растворами сахара.
- Лаборатория физики: Комплект оборудования «Изучение показателя преломления». В составе: оптическая скамья; источник света; коллиматор; полуцилиндр из прозрачного материала; плоскопараллельная пластина; призма; транспортир большой; линейка миллиметровая.
- Лаборатория физики: Комплект оборудования «Фокальные плоскости линз». В составе: оптическая скамья; 2 источник света (осветители); коллиматор с щелями; линза собирающая; линза рассеивающая; экран; линейка.

- Лаборатория физики: Комплект оборудования «Исследование сложных оптических систем». В составе: оптическая скамья; источник света; коллиматор; коллиматор с 2-мя щелями; линза собирающая – 2 шт.; линза рассеивающая – 2шт; линейка.

11. Язык преподавания

Русский