

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

Филиал «Протвино»
Кафедра «Общеобразовательных дисциплин»

ОТВЕРЖДАЮ
Директор

/Евсиков А.А./
Подпись Фамилия И.О.
27 » 06 2020 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Физика

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)

«Автоматизация технологических процессов и производств»


Форма обучения

очная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2020

Преподаватель (преподаватели):
Сытин А.Н. профессор, д.ф.м.н., доцент



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
15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств»
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры ОД
(название кафедры)

Протокол заседания № от «» июня 2020 г.

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

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедрой АТПиП  Маков П.В.
(Фамилия И.О., подпись)

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

Оглавление

<u>1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)</u>	4
<u>2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)</u>	4
<u>3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП</u>	4
<u>4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)</u>	4
<u>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</u>	5
<u>6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий</u>	5
<u>7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)</u>	8
<u>8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения</u>	8
<u>9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)</u>	8
<u>10 Ресурсное обеспечение</u>	15
<u>11. Язык преподавания</u>	18

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью курса «Физика» является изучение студентами современного состояния знаний в различных разделах физики.

В задачи дисциплины входит теоретическая и практическая подготовка студентов к новым условиям работы в информационном обществе.

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.Б.11 «Физика» входит в состав дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин учебного плана. Изучается в IV семестре II курса.

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны иметь твёрдые знания по предметам «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Информатика», «Инженерная графика». Входящие компетенции: ОК-7, ПК-1, ПК-4, 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 (код компетенции, уровень (этап) освоения) (последний – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<i>ОПК-1 – способность инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.</i>	Знать: <ul style="list-style-type: none">– смысл и обозначения физических величин, используемых для описания явлений– способы и методики получения значений величин, изучаемых в курсе– основы общей теории сложных систем,– классификацию и закономерности систем,– методы и модели описания и анализа систем Уметь: <ul style="list-style-type: none">– планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.– самостоятельно строить процесс овладе-

	<p>ния информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>– использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач</p> <p>– технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности</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 4 зачетных единицы, всего 144 часа, из которых:

68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем¹:

34 часа – лекционные занятия;

17 часов – практические занятия;

17 часов – лабораторные занятия;

_____ часов – мероприятия текущего контроля успеваемости²;

36 часов – мероприятия промежуточной аттестации⁴ (экзамен),

40 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 ³							Самостоятельная работа обучающегося, 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
IV семестр														
Гармонические колебания и их характеристики.			2		2						4		УО-3	20
Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.			2		2						4			
Упругие волны Уравнение бегущей волны, фазовая скорость..			2		2						4			
Групповая скорость, интерференция, стоячие волны.			2		2						4			
Электромагнитные волны.			2		2						4			
Элементы геометрической и электронной оптики.			2		2						4			
Интерференция света и методы её применения.			2		2						4			
Дифракция света, принцип Гюйгенса.			2		2						4			
Естественный и поляризованный свет.			2		2						4			
Квантовая природа излучения.			2		2				Коллоквиум		4			
Теория атома водорода по Бору.			2		2						4		ПР-2	20
Элементы квантовой механики..			2		2				Контрольная работа (по тематике РП)	С	4			
Атом водорода в квантовой механике.			2		2						4			
Элементы квантовой статистики.			2		2						4			
Элементы физики твёрдого тела.			2		2						4			
Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.			2		2						4			
Элементы квантовой статистики. квантовой электро-			2		2						4			

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

магнитные волны.												
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u> (указывается форма проведения)**	36 ⁴	X								X		
Итого		34		17	17					68		40

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

** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных форма (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)).

⁴ 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**

Решение задач по темам:

1. Волновые процессы.
2. Интерференция волн.
3. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
4. Уравнения Максвелла.
5. Элементы геометрической оптики.
6. Интерференция света.
7. Дифракция света.
8. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.
9. Поляризация света.
10. Квантовая природа излучения.
11. Теория атома водорода по Бору.
12. Элементы квантовой механики.
13. Элементы современной физики атомов и молекул.
14. Элементы квантовой статистики.
15. Элементы ФТТ.
16. Элементы физики атомного ядра.
17. Элементы физики элементарных частиц.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

<i>№ п/п</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
1	1-11	УО - 3. Коллоквиум по теме разделов 1-11	20
2	12-17	ПР - 2. Контрольная работа по теме разделов 12-17	20

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

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- *посещение лекционных занятий;*
- *ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;*
- *решение практических задач и заданий на практических занятиях;*
- *выполнение устных сообщений*

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

- 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.

Полная карта компетенции ОК-7 приведена в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

– Описание шкал оценивания.

При бально-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 экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

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

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	33
2	УО - 3. Коллоквиум	20
3	ПР - 2. Контрольная работа	20
4	Аудиторные занятия (посещение)	27
	Итого:	100

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

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 экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (**51** балл), то он не получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
в том числе:	
61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50 *	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами в IV семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
УО - 3											СК						
ПР - 2									ВЗ						33		

ВЗ – выдача задания

33 – защита задания

СК – сдача коллоквиума

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

Компетенция ОПК-1: способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

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 (ОПК-1)</p> <ul style="list-style-type: none"> – смысл и обозначения физических величин, используемых для описания явлений – способы и методики получения значений величин, изучаемых в курсе – основы общей теории сложных систем, – классификацию и закономерности систем, – методы и модели описания и анализа систем 	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно основные методы и средства обеспечения информационной безопасности в вычислительных и информационных системах. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает основные методы и средства обеспечения информационной безопасности в вычислительных и информационных системах. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает основные методы и средства обеспечения информационной безопасности в вычислительных и информационных системах. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание основных методов и средств обеспечения информационной безопасности в вычислительных и информационных системах. Не допускает ошибок.	Устный опрос
<p>Уметь (ОПК-1)</p> <ul style="list-style-type: none"> – планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, возможных возможностей и временной перспективы достижения; осуществле- 	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства защиты информации в существующих и создаваемых вычислительных информационных системах. Допускает множе-	Демонстрирует частичное умение устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства защиты информации в существующих и создаваемых вычислительных информационных	Демонстрирует достаточно устойчивое умение устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства защиты информации в существующих и создаваемых вычислительных информационных системах, но	Демонстрирует устойчивое умение устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства защиты информации в существующих и создаваемых вычислительных информационных	Выполнение практического задания

<p>ния деятельности.</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. – использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ 		<p>ственные грубые ошибки.</p>	<p>системах. Допускает грубые ошибки.</p>	<p>допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>системах, не допускает ошибок.</p>	
<p><i>Владеть (ОПК-1)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач – технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности 	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень владения навыками работы с различными операционными системами и их администрированием в целях обеспечения информационной безопасности. Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками работы с различными операционными системами и их администрированием в целях обеспечения информационной безопасности, но допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения навыками работы с различными операционными системами и их администрированием в целях обеспечения информационной безопасности, но допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень владения навыками работы с различными операционными системами и их администрированием в целях обеспечения информационной безопасности, не допускает ошибок.</p>	<p><i>Выполнение практического задания</i></p>

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

Список вопросов к экзамену

1. Симметрия.
2. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре, переменный ток, резонанс напряжений и токов.
3. Упругие волны. Уравнение бегущей волны, фазовая скорость.
4. Принцип суперпозиции, групповая скорость, интерференция, стоячие волны.
5. Звуковые волны, эффект Доплера в акустике. Ультразвук.
6. Получение электромагнитных волн. Дифференциальные уравнения электромагнитной волны. Энергия, импульс, излучение диполя.
7. Элементы электронной оптики. ФЭУ.
8. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света и методы её наблюдения.
9. Интерференция света и методы её применения.
10. Дифракция света, принцип Гюйгенса. Зоны Френеля.
11. Дифракционная и пространственная решётка.
12. Разрешающая способность оптических приборов. Голография.
13. Естественный и поляризованный свет.
14. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света.
15. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.
16. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и его характеристики.
17. Виды фотоэлектрического эффекта.
18. Масса и импульс фотона. Давление света. Комптон эффект.
19. Теория атома водорода по Бору.
20. Линейчатый спектр атома водорода.
21. Постулаты Бора.
22. Опыты Франка и Герца.
23. Корпускулярно-волновой дуализм.
24. Соотношения неопределённостей.
25. Волновая функция и её статистический смысл.
26. Общее уравнение Шредингера.
27. Атом водорода в квантовой механике.
28. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
29. Принцип Паули.
30. Периодическая система элементов Менделеева.
31. Молекулы, молекулярные спектры.
32. Элементы квантовой статистики.
33. Сверхпроводимость.
34. Элементы физики твёрдого тела.
35. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Диоды и транзисторы.
36. Элементы физики атомного ядра.
37. Ядерные силы. Модели ядра.
38. Реакция синтеза атомных ядер. Проблемы управляемых термоядерных реакций.
39. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления.

40. Классификация элементарных частиц.

Список вопросов для коллоквиума

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Механические гармонические колебания.
3. Гармонический осциллятор.
4. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре, переменный ток, резонанс напряжений и токов.
5. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний.
6. Упругие волны. Уравнение бегущей волны, фазовая скорость.
7. Принцип суперпозиции, групповая скорость, интерференция, стоячие волны.
8. Звуковые волны, эффект Доплера в акустике. Ультразвук.
9. Получение электромагнитных волн. Дифференциальные уравнения электромагнитной волны. Энергия, импульс, излучение диполя.
10. Основные законы оптики. Полное отражение.
11. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз.
12. Аберрации (погрешности) оптических систем.
13. Основные фотометрические величины и их единицы.
14. Элементы электронной оптики.
15. Представление о природе света.
16. Когерентность и монохроматичность световых волн.
17. Интерференция света и методы её применения.
18. Дифракция света, принцип Гюйгенса. Зоны Френеля.
19. Дифракционная и пространственная решётка.
20. Разрешающая способность оптических приборов. Голография.
21. Дисперсия света.
22. Электронная теория дисперсии света.
23. Эффект Доплера. Излучения Вавилова – Черенкова.
24. Естественный и поляризованный свет.
25. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света.
26. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.
27. Квантовая природа излучения.
28. Тепловое излучение и его характеристики.

Темы самостоятельных работ

1. Симметрия.
2. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре, переменный ток, резонанс напряжений и токов.
3. Упругие волны. Уравнение бегущей волны, фазовая скорость.
4. Принцип суперпозиции, групповая скорость, интерференция, стоячие волны.
5. Звуковые волны, эффект Доплера в акустике. Ультразвук.
6. Получение электромагнитных волн. Дифференциальные уравнения электромагнитной волны. Энергия, импульс, излучение диполя.
7. Элементы электронной оптики. ФЭУ.
8. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света и методы её наблюдения.

9. Интерференция света и методы её применения.
10. Дифракция света, принцип Гюйгенса. Зоны Френеля.
11. Дифракционная и пространственная решётка.
12. Разрешающая способность оптических приборов. Голография.
13. Естественный и поляризованный свет.
14. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света.
15. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.
16. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и его характеристики.
17. Виды фотоэлектрического эффекта.
18. Масса и импульс фотона. Давление света. Комптон эффект.
19. Теория атома водорода по Бору.
20. Линейчатый спектр атома водорода.
21. Постулаты Бора.
22. Опыты Франка и Герца.
23. Корпускулярно-волновой дуализм.
24. Соотношения неопределённостей.
25. Волновая функция и её статистический смысл.
26. Общее уравнение Шредингера.
27. Атом водорода в квантовой механике.
28. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
29. Принцип Паули.
30. Периодическая система элементов Менделеева.
31. Молекулы, молекулярные спектры.
32. Элементы квантовой статистики.
33. Сверхпроводимость.
34. Элементы физики твёрдого тела.
35. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Диоды и транзисторы.
36. Элементы физики атомного ядра.
37. Ядерные силы. Модели ядра.
38. Реакция синтеза атомных ядер. Проблемы управляемых термоядерных реакций.
39. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления.
40. Классификация элементарных частиц.

10 Ресурсное обеспечение

• Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-101800-2. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/927200> (дата обращения: 12.04.2020). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. 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: 22.04.2020). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. 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: 12.04.2020). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная 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.
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.
2. 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.
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.
3. 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.
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.
4. Трофимова Т.И. Краткий курс физики: Учеб. пособие для вузов. - М.: ВШ, 2004. - 352 с.: ил.
5. 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, 2020. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/449610> (дата обращения: 22.04.2020).

• Периодические издания

1. Вестник Московского университета. Серия 3. Физика. Астрономия: научный журнал / Учредитель: МГУ им. М.В. Ломоносова; гл. ред. д.ф.- м.н., проф. Сысоев Н.Н. – М. ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова. – Журнал выходит 6 раз в год. – Журнал основан в 1946 году. - ISSN 0579-9392. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке в БД периодических изданий «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9085/udb/890>
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики: / Учредитель: РАН, Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН; гл. ред. академик Андреев А.Ф. - М.: ФГБУ «Российская академия наук». – Журнал выходит 1 раз в мес. - Основан в 1931 году. - ISSN 0044-4510. – Текст : электронный. Полные тексты статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8682
3. Вестник Московского государственного областного университета. Серия: физика-математика: научный журнал / Учредитель: Московский государственный областной университет; гл. ред. Бугаев А.С. – М.:МГОУ. – Журнал выходит 6 раз в год. - Основан в 1998 году - ISSN 2310-7251. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25657
4. Вестник Московского университета. Серия 1. Математика. Механика: научный журнал / Учредитель: МГУ им. М.В. Ломоносова; гл. ред. Чубариков В.Н. – М.: ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова – Журнал выходит 6 раз в год. - Основан в 1946 году. - ISSN 0579-9368. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке в БД периодических изданий «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045/udb/890>

• **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 термопары». В составе: электрическая печь; термометр; термопары; 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 ла-

зер; 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