

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

Филиал «Протвино»
Кафедра «Общеобразовательных дисциплин»



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Физика (практикум)

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

Куликов А.В., доцент, к.ф.м.н., кафедры 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
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

(Фамилия И.О., подпись)

Сытин А.Н.

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедрой АТПИП

(Фамилия И.О., подпись)

Маков П. В.

Эксперт

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

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)	8
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	18

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. При этом изучаются принципы действия важнейших физических приборов, методики измерения значений физических величин, проведение адекватного физического и математического моделирования, а также применение 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 3-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
<i>ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию.</i>	<i>Знать</i> <ul style="list-style-type: none">– уровень знаний, достигнутый современной физикой– смысл и обозначения физических величин, используемых для описания явлений– способы и методики получения значений величин, изучаемых в курсе– основы физиологии человека и рациональные условия его деятельности, анатомо-физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов, их идентификацию <i>Уметь</i> <ul style="list-style-type: none">– Использовать системы единиц при решении задач по курсу физики– применять методы математического анализа, линейной алгебры и других точных наук для решения задач– разрабатывать мероприятия по обеспечению полноценной социальной и профессиональной деятельности

	<p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применением соответствующих формул для описания изучаемых явлений – навыками в разработке мероприятий по обеспечению полноценной социальной и профессиональной деятельности
<p><i>ПК-3 - способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</i></p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач

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 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.
III семестр												
1. Кинематика материальной точки. Соударение шаров.					2					2		
2. Динамика материальной точки			2							2		
3. Законы сохранения в механике системы материальных точек. Измерение скорости тела баллистическим маятником.				2						2		
4. Движение в центральном поле			2							2		
5. Механика твердого тела. Маятник Максвелла.				2						2		
6. Механика твердого тела			2							2		
7. Механика сплошной среды. Измерение вязкости жидкости методом Стокса.				2						2		
8. Релятивистская теория			2							2		
9. Идеальный газ и его уравнение состояния. Цикл Карно.				2						2		
10. Три начала термодинамики. Фазовые переходы.			2							2		
11. Температура как средняя кинетическая энергия. Распределение Максвелла. Измерение теплопроводности воздуха.				2						2		
12. Распределение Больцмана. Статистический смысл энтропии.			2							2	19	19
13. Исследование изотермического процесса.				2						2		

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

14.Постоянный ток. Законы Кирхгофа.				2						2		
15. Зависимость давления насыщенных паров от температуры.					3					3		
16.Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.				3						3		
Промежуточная аттестация <u>зачет</u> (указывается форма проведения)**		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 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)).

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

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	19
2	12-16	ПР - 2. Контрольная работа по теме разделов 12-16	19

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 поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

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

Полная карта компетенции ОК-7, ПК-3 приведена в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

- 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 III семестре является зачёт.

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

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Лабораторные работы	30
2	УО - 3. Коллоквиум по теме разделов 1-11	20
3	ПР - 2. Контрольная работа по теме разделов 12-17	20
4	Практические занятия	30
	Итого:	100

Если к моменту окончания семестра студент набирает **70** баллов, то он получает оценку «зачтено» автоматически. Если студент не набрал минимального числа баллов (70 баллов), то он в обязательном порядке должен сдавать зачет.

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

График выполнения самостоятельных работ студентами во VI 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 ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию.

код и формулировка компетенции

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	
<i>31 (ОК-7)</i> Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	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.	<i>Устное собеседование</i>
<i>У1 (ОК-7)</i> Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе	Отсутствие умений	Не умеет и не готов или имеет базовые знания о способах принятия решений при	При планировании и установлении приоритетов целей	Планирует цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную	<i>Выполнение практического задания</i>

<p>способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p><i>У2 (ОК-7)</i> Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p>		<p>выполнении конкретной профессиональной деятельности, не способен устанавливать приоритеты при планировании целей своей деятельности. 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>профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения. Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования.</p>	<p>аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности 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>аргументацию принятым решениям при выборе способов выполнения деятельности. 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><i>В1(ОК-7)</i> Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</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</p>	<p>Владеет системой приемов организации 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 выбранные используемые методы и приемы.</p>	<p><i>Выполнение практического задания</i></p>

			самообразования.			
--	--	--	------------------	--	--	--

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	
Знать (ПК-3): – 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 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.	Устный опрос
Уметь (ПК-3): – использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с	Демонстрирует удовлетворительное умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения,	Демонстрирует достаточно устойчивое умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с	Демонстрирует устойчивое умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с	Выполнение практического задания

использованием специализированных программ			использованием специализированных программ Допускает множественные грубые ошибки.	переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ Допускает достаточно серьезные ошибки.	с использованием специализированных программ Допускает отдельные негрубые ошибки.	использованием специализированных программ Не допускает ошибок.	
<i>Владеть (ПК-3):</i> – навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач	I - пороговый	Отсутствии владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Не допускает ошибок.	<i>Выполнение практического задания</i>

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

Список вопросов для коллоквиума

1. Равномерное и равнопеременное движение.
2. Гидродинамика идеальной жидкости.
3. Криволинейное движение и движение по окружности.
4. Законы Ньютона.
5. Гидродинамика идеальной жидкости. Уравнения Эйлера.
6. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли.
7. Кинетическая и потенциальная энергии.
8. Гидродинамика вязкой жидкости.
9. Закон изменения импульса.
10. Движение тел в вязкой жидкости.
11. Движение тел в вязкой жидкости.

12. Формула Стокса.
13. Импульс силы. Центр масс.
14. Тепловое равновесие. Температура и количество теплоты.
15. Закон всемирного тяготения.
16. Уравнение теплового баланса.
17. Законы Кеплера.
18. Внутренняя энергия. Работа газа.
19. Первая и вторая космические скорости.
20. Первое начало термодинамики.
21. Система центра масс. Условия сохранения импульса.
22. Механический эквивалент теплоты.
23. Нормальное и тангенциальное ускорение. Радиус кривизны траектории.
24. Внутренняя энергия идеального газа.
25. Момент силы. Момент инерции.
26. Тепловые машины (тепловые двигатели).
27. Условия сохранения механической энергии.
28. Цикл Карно. Вывод формулы к.п.д. цикла Карно.
29. Теорема об изменении кинетической энергии.
30. Потенциальные силы, потенциальная энергия.
31. Обратимые и необратимые процессы. Примеры.
32. Система центра масс. Условия сохранения импульса.
33. Второе начало термодинамики.
34. Радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение.
35. Определение энтропии как функции состояния.
36. Теория относительности.
37. Газовые законы (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона, Авогадро).
38. Преобразования Лоренца. Сокращение длины.
39. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения.

Темы контрольной работы ПР-2

1. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.
2. Теория относительности
3. Плотность тока и сила тока. Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции магнитного поля.
4. Напряженность и потенциал
5. Диэлектрики
6. Законы постоянного тока
7. Магнитное поле
8. Электромагнитная индукция
9. Сила Лоренца и сила Ампера. Движение электрического заряда в постоянном электрическом и в постоянном магнитном поле.
10. Проводники в электростатике. Емкость проводника. Емкость плоского конденсатора
11. Закон Джоуля-Ленца и его микроскопическое объяснение. Зависимость сопротивления от материала проводника и от его размеров. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений
12. Вектор магнитной индукции B . Постоянные магниты и движущиеся заряды как источники магнитного поля. Напряженность магнитного поля H

13. Поле электрического диполя. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризуемость и диэлектрическая проницаемость. Поле электрического смещения.
14. Сила Лоренца и сила Ампера. Движение электрического заряда в постоянном электрическом и в постоянном магнитном поле.
15. Постоянный ток в металлах. Вывод закона Ома из классической и статистической механики. Средняя скорость дрейфа электронов.
16. Законы Кирхгофа для сложных цепей. Разность потенциалов между концами участка цепи, содержащего э.д.с.
17. Постоянный ток в электролитах. Законы Фарадея. Число Фарадея.
18. Закон электромагнитной индукции в интегральной и дифференциальной форме. Э.д.с. самоиндукции. Правило Ленца.

- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

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».

10 Ресурсное обеспечение

- **Перечень основной и дополнительной учебной 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.
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. 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: 12.04.2020). 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. 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: 14.04.2020). 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, 2020. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/449610> (дата обращения: 13.04.2020). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

• **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. акад. 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 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>
4. 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
5. 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.пф/>
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/>

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

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

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.

- **Описание материально-технической базы**

Лабораторные работы по дисциплине «Физика (практикум)» 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 проверочные работы могут выполняться 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: Комплект оборудования «Измерение вязкости жидкости методом Стокса». В составе: трубка с жидкостью; основание с датчиками; стальной шарик; электромагнит; измерительный блок L-микро; блок питания.
- Лаборатория физики: Комплект оборудования «Маятник Максвелла». В составе: основание штатива и стойка; переключатель для маятника Максвелла; маятник Максвелла; электромагнит; оптоэлектрический датчик; измерительный блок L-микро; блок питания; линейка
- Лаборатория физики: Комплект оборудования «Изучение закона сохранения момента импульса». В составе: основание штатива и стойка; датчик угловой скорости с муфтой; стержни (длинные); грузы; ограничители хода грузов; рукоятка для раскрутки системы; измерительный блок L-микро.
- Лаборатория физики: Комплект оборудования «Измерение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников». В составе:

- математический маятник-шарик диаметром 18мм на нити; оборотный маятник; опто-электрический датчик; измерительный блок L-микро
- Лаборатория физики: Комплект оборудования «Определение моментов инерции тел». В составе: датчик угловой скорости; стержни (спицы) с грузами; груз наборный (0.12 кг); нить для подвешивания груза; компьютерный измерительный блок L-микро; штангенциркуль
 - Лаборатория физики: Комплект оборудования «Соударение шаров». В составе: основание штатива и стойка; перекладина для подвешивания шаров; пластина для установки датчиков; шары из стали; 2 оптоэлектрических датчика; электромагнит; измерительный блок L-микро; блок питания; штангенциркуль
 - Лаборатория физики: Компьютерный класс. Комплект оборудования «Измерение скорости тела методом баллистического маятника». В составе: баллистический маятник; компьютер; метательное устройство; металлический шарик штатив универсальный; датчик угла поворота; измер. блок L-микро
 - Лаборатория физики: «Измерение теплопроводности воздуха». Компоненты лаборатории L-микро - основание штатива и стойка, 2 коаксиальных стеклянных цилиндрических сосуда с нитью накаливания внутри, компьютерный измерительный блок, блок питания, стальная пластина, термopара совместимая с измерительным блоком, вольтметр совместимый с измерительным блоком, резистор 22 Ом.
 - Лаборатория физики: «Изотермический процесс». Компоненты лаборатории L-микро - основание штатива и стойка, поршневой сосуд с изменяемым объемом, датчик объема, датчик абсолютного давления, вакуумный шланг, компьютерный измерительный блок, соединительный кабель.
 - Лаборатория физики: «Изохорный процесс». Компоненты лаборатории L-микро - основание штатива и стойка, герметичный стеклянный сосуд, крышка со штуцером, датчик температуры, датчик абсолютного давления, вакуумный шланг, термостатный сосуд, компьютерный измерительный блок, соединительный кабель.
 - Лаборатория физики: «Изобарный процесс». Компоненты лаборатории L-микро - основание штатива и стойка, датчик объема газа с контролем температуры K411, датчик абсолютного давления, вакуумный шланг, термостатный сосуд, компьютерный измерительный блок, соединительный кабель.
 - Лаборатория физики: «Уравнение состояния идеального газа». Компоненты лаборатории L-микро - основание штатива и стойка, цифровой USB-датчик абсолютного давления, цифровой USB-датчик температуры, узел изотермической установки, соединительная трубка из специальной резины длиной ~25 см, сосуд для воды, горячая вода (~50...60°C), холодная вода (~15°C), штатив с муфтой.
 - Лаборатория физики: «Циклические процессы в газе (работа при постоянном давлении)». Компоненты лаборатории L-микро - основание штатива и стойка, узел изобарической установки с контролем температуры, соединительная трубка из специальной резины длиной ~25 см, штатив с муфтой, зажим для трубок, шланг вакуумный, сосуды для холодной и горячей воды.
 - Лаборатория физики: «Зависимость давления насыщенных паров от температуры». Компоненты лаборатории L-микро - основание штатива и стойка, цифровой USB-датчик абсолютного давления, стеклянная банка с герметичной крышкой и штуцером, со встроенным цифровым USB-датчиком температуры, соединительная трубка из специальной резины, штатив с муфтой и поперечным стержнем, насос Комовского, зажим для трубок, тройник, шланг вакуумный, сосуд с водой, переходник.
 - Лаборатория физики: «Фазовые переходы. Плавление и отвердевание. Испарение и кипение». Компоненты лаборатории L-микро - основание штатива и стойка, компьютерный измерительный блок, датчик температуры до 1000 С, плата с зажимами, ложка для плавления, припой, спиртовка, пробирка, фильтрованная бумага, вата, проволока, спирт, керосин, вода.

11. Язык преподавания

Русский