

кадр

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского
университета


Ю.В. Машин
«31» 08 2021г.

Регистрационный № УД- 270305/Б.1.0.6 /р

ФИЗИКА

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	- 1
Семестр	1
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	34
Лабораторные занятия, часы	34
Экзамен, семестр	1
Контактная работа по учебным занятиям, часы	102
Самостоятельная работа, часы	78
Всего часов / зачетных единиц	180/5

Кафедра-разработчик программы: «Физика»
(название кафедры)

Составитель: С.О. Паршков, канд. физ.-матем. наук
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, учебным планом рег. № 270305-3, утвержденным 30.08.2021.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физика»

«30» августа 2021 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  А.В. Хомченко

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«30» августа 2021 г., протокол № 1.

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Тимошенко Елена Валерьевна, зав. кафедрой физики и информационных технологий
Могилевского государственного университета имени А.А. Кулешова канд. физ.-мат. наук,
доцент

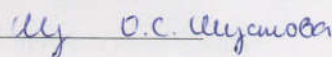
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Экономика и управление»

 И.В. Ивановская

Ведущий библиотекарь

 О.С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела

 В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Физика» является создание научно-теоретической базы, необходимой для изучения общетехнических и специальных дисциплин, необходимых для освоения общепрофессиональных дисциплин по направлению подготовки «Инноватика», а также формирование у них физического мировоззрения как базы общего естественнонаучного знания и развития соответствующего способа мышления.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные физические законы;
- явления и процессы на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения;

уметь:

- использовать для решения прикладных задач основные законы и понятия;

владеть:

- навыками описания основных физических явлений и решения типовых задач.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть Блока 1).

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- метрология, стандартизация и сертификация;
- безопасность жизнедеятельности.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных, лабораторных и практических занятиях будут применены при прохождении технологической (производственно-технологической) практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
Раздел 1. Механика			
1	Введение. Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки	Предмет физики. Методы исследования. Физические модели. Роль физики в становлении инженера. Общая структура и задачи курса физики. Элементы кинематики материальной точки. Система отсчета. Радиус-вектор. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Уравнения движения. Одномерное движение. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Элементы кинематики вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями.	ОПК-1 ОПК-2
2	Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса	Первый закон Ньютона и понятие инерциальной и неинерциальной системы отсчета. Масса и импульс. Понятие состояния в классической механике. Второй закон Ньютона, как уравнение движения. Сила, как производная импульса. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Механическая система. Центр инерции (масс) механической системы. Теорема о движении центра инерции.	ОПК-1 ОПК-2
3	Работа и энергия	Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле. Понятие о градиенте скалярной функции координат.	ОПК-1 ОПК-2
Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики			
4	Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов	Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопические параметры. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.	ОПК-1 ОПК-2
5	Первое начало термодинамики	Работа газа при изменении его объема. Внутренняя энергия термодинамической	ОПК-1 ОПК-2

		системы. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Применение первого начала к изопроцессам. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Недостаточность классической теории теплоемкости. Теплоемкость твердых тел	
6	Второе и третье начало термодинамики. Энтропия	Второе начало термодинамики. Приведенная теплота. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Энтропия идеального газа. Третье начало термодинамики.	ОПК-1 ОПК-2
Раздел 3. Электричество и магнетизм			
7	Электростатическое поле в вакууме	Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Основные характеристики электрического поля - напряженность и потенциал. Принцип суперпозиции электростатических полей. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала.	ОПК-1 ОПК-2
8	Проводники в электрическом поле. Электроемкость	Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия заряженных уединенного проводника конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.	ОПК-1 ОПК-2
9	Постоянный электрический ток	Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Плотность тока. Уравнение неразрывности. Разность потенциалов, электродвижущая сила и напряжение. Обобщенный закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Границы применимости закона Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Законы Кирхгофа.	ОПК-1 ОПК-2
10	Магнитное поле в вакууме	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета поля простейших систем: магнитное поле прямолинейного проводника с током, магнитное поле кругового тока. Закон Ампера. Сила Ампера. Определение единицы силы тока - Ампер.	ОПК-1 ОПК-2
11	Явление э/м индукции. Явление самоиндукции	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Токи при размыкании и замыкании цепи. Энергия магнитного поля. Объемная плотность	ОПК-1 ОПК-2

		энергии магнитного поля.	
Раздел 4. Колебания			
12	Гармонические колебания	Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических механических колебаний и его решение. Пружинный, математический и физический маятники. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение гармонических электромагнитных колебаний и его решение.	ОПК-1 ОПК-2
13	Волновые процессы	Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Гармонические волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Фронт волны. Фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны и его анализ. Уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.	ОПК-1 ОПК-2
14	Интерференция света	Интерференция света. Монохроматичность и когерентность световых волн. Время и длина когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая разность хода. Интерференция в тонких пленках. Практические применения интерференции. Многолучевая интерференция. Интерферометры.	ОПК-1 ОПК-2
Раздел 5. Элементы квантовой физики атомов, молекул, твердых тел			
15	Корпускулярно-волновой дуализм света и материи	Энергия, масса и импульс фотона. Виды фотоэлектрического эффекта. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Опыты Лебедева. Давление света. Эффект Комптона. Гипотеза де Бройля. Опытные обоснования корпускулярно-волнового дуализма частиц вещества. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	ОПК-1 ОПК-2
16	Основы квантовой механики. Уравнение Шрёдингера	Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Свободная частица. Частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули.	ОПК-1 ОПК-2
Раздел 6. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц			
17	Элементы физики атомного ядра. Радиоактивность.	Состав атомного ядра. Заряд, размер, масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Спин ядра и его магнитный момент. Нуклоны. Понятия о природе ядерных сил. Ядерные модели. Дефект массы и энергия связи атомных ядер. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность нуклида. Закономерности α -	ОПК-1 ОПК-2

		распада. Закономерности β -распада. Нейтрино. Антинейтрино. γ -излучения радиоактивных ядер и его свойства.	
--	--	--	--

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1. Введение. Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки	2	№1 Кинематика поступательного и вращательного движения	2	№1 Изучение законов поступательного движения на машине Атвуда	2	2	ЗЛР ТК	2 1
2	2. Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса	2	№2 Динамика поступательного движения.	2	№2 Изучение закона динамики вращательного движения на приборе Обербека	2	3	ЗЛР ТК	2 1
3	3. Работа и энергия	2	№3 Работа и энергия.	2	№3 Изучение неупругого взаимодействия	2	2	ЗЛР ТК	2 1
4	4. Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов	2	№ 4 Молекулярно-кинетическая теория вещества. Газовые законы.	2	№4 Определение отношения теплоемкости C_p к C_v	2	3	ЗЛР ТК	2 1
5	5. Первое начало термодинамики	2	№ 5 Первое начало термодинамики. Теплоемкость.	2	№5 Определение коэффициента внутреннего трения	2	2	ЗЛР ТК	2 1
6	6. Второе и третье начало термодинамики. Энтропия	2	№ 6 Второе начало термодинамики.	2	№6 Определение коэффициента теплопроводности	2	2	ЗЛР ТК	2 1
7	7. Электростатическое поле в вакууме	2	№ 7 Электростатика. Характеристики электростатического поля.	2	№7 Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры	2	3	ЗЛР ТК	2 1
8	8. Проводники в электрическом поле. Электроемкость	2	№ 8 Электроемкость. Конденсаторы.	2	№8 Определение емкости конденсаторов с помощью электростатического вольтметра	2	2	ЗЛР КР ТК ПКУ	2 6 1 30
Модуль 2									
9	9. Постоянный электрический ток	2	№ 9 Основные законы постоянного тока.	2	№9 Измерение ЭДС методом компенсации	2	2	ЗЛР ТК	2 1
10	10. Магнитное поле в вакууме	2	№ 10 Магнитное поле. Сила Лоренца. Закон Ампера.	2	№10 Экспериментальная проверка закона Био-Савара-Лапласа для кругового контура с током	2	3	ЗЛР ТК	2 1

11	11. Явление э/м индукции. Явление самоиндукции	2	№ 11 Магнитный ток. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле	2	№11 Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	2	2	ЗЛР ТК	2 1
12	12. Гармонические колебания	2	№ 12 Гармонические колебания и их характеристики. Энергия гармонических колебаний	2	№12 Определение индуктивности и емкости конденсатора	2	2	ЗЛР ТК	2 1
13	13. Волновые процессы	2	№ 13 Волны	2	№13 Определение длины и частоты звуковых волн с помощью стоячей волны	2	3	ЗЛР ТК	2 1
14	14. Интерференция света	2	№ 14 Интерференция волн.	2	№14 Измерение длины волны монохроматического света с помощью интерферометра Майкельсона	2	2	ЗЛР ТК	2 1
15	15. Корпускулярно-волновой дуализм света и материи	2	№ 15 Фотоэффект. Давление света. Корпускулярные свойства эл. - магнитного излучения.	2	№15 Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	2	3	ЗЛР	2
16	16. Основы квантовой механики. Уравнение Шрёдингера	2	№ 16 Волновые свойства микрочастиц. Соотношение неопределенности. Элементы квантовой механики	2	№16 Изучение закона Стефана-Больцмана	2	3	ЗЛР КР	2 6
17	17. Элементы физики атомного ядра. Радиоактивность.	2	№ 17 Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	2	№17 Изучение внешнего фотоэффекта	2	3	ЗЛР ПКУ	2 30
18-21							36	ПА (экзамен)	40
	ИТОГО	34		34		34	78		100

Принятые обозначения:

ТК – текущий контроль на практических занятиях;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

КР – контрольная работа;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1, 2, 3, 9, 10, 12, 13, 15.	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17.	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.	124
2	Мультимедиа	Темы 4, 5, 6, 7, 8, 11, 14, 16, 17			18
3	Проблемные / проблемно-ориентированные			Темы 16, 17.	4
4	Расчетные		Тема 12. 13.		4
	ИТОГО				168

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Задачи к экзамену	1
4	Задания для проведения контрольных работ	2
5	Задания для проведения текущего контроля на практических занятиях	30
6	Контрольные вопросы к защите лабораторных работ	30

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;		
	ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования		
1	Пороговый уровень	Знание основных принципов, теорий и законов физики и границ их применимости;	Выполнение заданий на практических занятиях;
2	Продвинутый уровень	Применение основных принципов, теорий и законов физики;	Самостоятельное решение физических задач на практических занятиях.
3	Высокий уровень	Оценка расчетных и опытных результатов	Решение экспериментальных задач на лабораторных занятиях, защита лабораторных работ
	ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением		

естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.			
1	Пороговый уровень	понимание основных явлений и процессов, используемых в технике.	выполнение лабораторных работ
2	Продвинутый уровень	анализ опытных и расчетных результатов	выполнение лабораторных работ и оформление отчетов
3	Высокий уровень	Оценка расчетных и опытных результатов	Анализ решения экспериментальных задач
ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности			
1	Пороговый уровень	понимание основных явлений и процессов, используемых в технике	выполнение лабораторных работ
2	Продвинутый уровень	анализ опытных и расчетных результатов	выполнение лабораторных работ и оформление отчетов
3	Высокий уровень	Оценка расчетных и опытных результатов	Анализ решения экспериментальных задач
ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)			
ОПК 2.1 Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности			
1	Пороговый уровень	Знание табличного способа представления результатов измерений	Оформление результатов лабораторных работ
2	Продвинутый уровень	Знание и понимание двумерного графического способа представления результатов	Оформление результатов лабораторных работ
3	Высокий уровень	Знание и понимание трехмерного графического способа представления результатов с учетом их погрешности	Оформление результатов лабораторных работ
ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности			
1	Пороговый уровень	Знание табличного способа представления результатов измерений	Оформление результатов лабораторных работ
2	Продвинутый уровень	Знание и понимание двумерного графического способа представления результатов	Оформление результатов лабораторных работ
3	Высокий уровень	Знание и понимание трехмерного графического способа представления результатов с учетом их погрешности	Оформление результатов лабораторных работ
ОПК-2.3. Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности			
1	Пороговый уровень	Знание табличного способа представления результатов измерений	Оформление результатов лабораторных работ
2	Продвинутый уровень	Знание и понимание двумерного графического способа представления	Оформление результатов лабораторных работ

		результатов	
3	Высокий уровень	Знание и понимание трехмерного графического способа представления результатов с учетом их погрешности	Оформление результатов лабораторных работ

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>ОПК-1</i> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	
Выполнение заданий на практических занятиях. Выполнение лабораторных работ.	Устный опрос. Требования к отчету по лаб. работам
Самостоятельное решение физических задач на практических занятиях. Защита лабораторных работ.	Устный опрос. Требования к отчету по лаб. работам
Решение экспериментальных задач на лабораторных занятиях.	Устный опрос при защите лаб. работы
<i>ОПК-2</i> Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	
Оформление отчетов лабораторных работ.	Требования к отчету по лаб. работам
Проведение лабораторных экспериментов.	Требования к отчету по лаб. работам
Защита лабораторных работ	Устный опрос. Требования к отчету по лаб. работам

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа оценивается в соответствии со следующими критериями:

2 балла:

- за правильно выполненную и оформленную лабораторную работу, с чётко сформулированным, верным, развёрнутым выводом, а также за верные ответы на все вопросы преподавателя в процессе защиты;

1 балл:

- за выполненную работу и правильные результаты расчетов.

5.4 Критерии текущего контроля (ТК) на практических занятиях

Работа на практическом занятии оценивается в соответствии со следующими критериями:

1 балл:

- за правильное, развернутое решение всех задач, предложенных для самостоятельного решения;

5.5 Критерии оценки контрольной работы

Контрольная работа содержит одно задание и оценивается в соответствии со следующими критериями:

6 баллов:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по связанным вопросам, выходящим за ее пределы;

- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку с использованием научных достижений других дисциплин;

- логически правильное и стилистически грамотное изложение ответа на вопрос, точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке);

- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- выраженная способность самостоятельно и творчески решать нестандартные задачи;

- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- высокий уровень культуры исполнения задания.

5 баллов:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;

- логически правильное и стилистически грамотное изложение ответа на вопрос, точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке);

- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- способность нестандартно решать поставленные задачи;

- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- высокий уровень культуры исполнения задания.

4 балла:

- умение ориентироваться в основных законах, теориях, постулатах, принципах и формулах в рамках изучаемого раздела;

- умение написать формулу закона и дать физический смысл входящих в нее величин;

- логичное изложение ответа на вопрос, умение делать выводы без существенных ошибок, использование научной терминологии;

- знание основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- допустимый уровень культуры исполнения задания.

3 балла:

- недостаточно полные знания по вопросам задания;

- неумение ориентироваться в основных законах, теориях, постулатах, принципах и формулах в рамках изучаемого раздела;

- неумение написать формулу закона и дать физический смысл входящих в нее величин;

- изложение ответа на вопрос с существенными математическими, логическими и грамматическими ошибками;

- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- низкий уровень культуры исполнения задания.

2 балла:

- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;

- наличие в ответе грубых математических, логических и грамматических, ошибок;

1 балл:

- отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа

5.6 Критерии оценки экзамена

На экзамене предлагается выполнить четыре задания. Каждое задание оценивается в 10 баллов согласно следующим критериям:

10 баллов:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по связанным вопросам, выходящим за ее пределы;
- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку с использованием научных достижений других дисциплин;
- логически правильное и стилистически грамотное изложение ответа на вопрос, точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке);
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- высокий уровень культуры исполнения задания.

9 баллов:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- логически правильное и стилистически грамотное изложение ответа на вопрос, точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке);
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- высокий уровень культуры исполнения задания.

8 баллов:

- систематизированные, глубокие и полные знания по *всем* разделам учебной программы;
- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос, умение делать обоснованные выводы с использованием научной терминологии (в том числе на иностранном языке);
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 баллов:

- систематизированные и полные знания по всем разделам учебной программы;

- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;

- логически и стилистически грамотное изложение ответа на вопрос, умение делать обоснованные выводы, использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке);

- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- высокий уровень культуры исполнения задания.

6 баллов:

- достаточно полные и систематизированные знания по изучаемому разделу в объеме учебной программы;

- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

- умение вывести формулу закона и дать физический смысл величин, входящих в формулу закона;

- использование необходимой научной терминологии, логически и грамматически правильное изложение ответа на вопрос, умение делать обоснованные выводы;

- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- высокий уровень культуры исполнения задания.

5 баллов:

- умение ориентироваться в базовых законах, теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

- умение написать формулу закона и дать физический смысл входящих в нее величин, пояснить исходные предпосылки и последовательность вывода формулы;

- логически, математически и грамматически правильное изложение ответа на вопрос, умение делать выводы и использование научной терминологии;

- знание основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

- достаточно высокий уровень культуры исполнения задания.

4 балла:

- умение ориентироваться в основных законах, теориях, постулатах, принципах и формулах в рамках изучаемого раздела;

- умение написать формулу закона и дать физический смысл входящих в нее величин;

- логичное изложение ответа на вопрос, умение делать выводы без существенных ошибок, использование научной терминологии;

- знание основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- умение решать стандартные (типовые) задачи;

- допустимый уровень культуры исполнения задания.

3 балла:

- недостаточно полные знания по вопросам билета;

- неумение ориентироваться в основных законах, теориях, постулатах, принципах и формулах в рамках изучаемого раздела;

- неумение написать формулу закона и дать физический смысл входящих в нее величин;
- изложение ответа на вопрос с существенными математическими, логическими и грамматическими ошибками;
- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач.

2 балла:

- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;
- наличие в ответе грубых математических, логических и грамматических, ошибок;
- некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;
- незнание основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины.

1 балл:

- отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

Итоговый балл определяется простым суммированием баллов, полученных за каждое задание.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- решение индивидуальных задач во время проведения практических занятий под контролем преподавателя;
- подготовка устных выступлений по заданной тематике.
- подготовка к устной защите лабораторных работ по контрольным вопросам

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие: в 3 т. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2019. — 432с.	Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов	30
2	Савельев, И. В. Курс общей физики: учеб. пособие: в 3 т. Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. - 15-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2019. - 500с.	Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов	30

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Савельев, И. В. Курс общей физики: учеб. пособие: в 3 т. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - 13-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2019. - 320с	Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов	5
2	Савельев, И. В. Курс общей физики: учеб. пособие: в 3 т. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - 12-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2016. - 432с.	Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов	20
3	Трофимова, Т.И. Курс физики: Учебное пособие для втузов / Т.И. Трофимова – М.: Изд. «Высшая школа», 2017.– 560с	Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов	90
4	Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения. Учебное пособие для втузов/Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов.– М.: Изд. «Академия», 2004.–592с.	УМО по образованию в области мат. и инф. Мин-ва образования РФ в качестве УП для втузов	15
5	Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. – М.: «АльянС», 2019. - 640с.	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для втузов	10
6	Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики.– М.: Изд. «Наука», 2003.– 328с	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для втузов	45
7	Сена, Л.А. Единицы физических величин и их размерность. – М.: Наука, 1988.– 432 с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	3

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

http://cdo.bru.by/ext/campus/pages/resources/courses/jeoatr_b.php

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Хомченко А.В., Ляпин А.И., Пивоварова Е.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Магнитное поле. – Могилев: БРУ. 2018, 48 стр. (100 экз.).

2. Хомченко А.В., Ляпин А.И., Глущенко В.В., Манкевич Н.С. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех

специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Колебания и волны. – Могилев: БРУ. 2018, 48 стр. (100 экз.).

3. Хомченко А.В., Чудаковский П.Я., Корнеева И.А. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей, и направлений подготовки. Молекулярная физика и термодинамика. Часть 1. – Могилев: БРУ. 2019, 32 стр. (100 экз.).

4. Ляпин А.И., Пивоварова Е. В., Хомченко А.В, Шульга А.В., Василенко А.Н. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Оптика. Часть.1. – Могилев: 2018, 48 стр. (100 экз.).

5. Чудаковский П.Я., Манкевич Н.С., Холомеев В.Ф. Физика. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики. – Могилев: БРУ. 2018, 34 стр. (50 экз.).

6. Хомченко А.В., Коваленко О.Е., Шульга А.В., Пивоварова Е.В. Физика. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны. – Могилев: БРУ. 2018, 48 стр. (50 экз.).

7. Терешко И.В., Шульга А.В., Хомченко А.В., Холомеев В.Ф. Физика. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Оптика. Основы физики твердого тела, элементы атомной и ядерной физики. – Могилев: БРУ. 2018, 32 стр. (50 экз.).

8. Хомченко А.В., Жолобова Л.В., Коваленко О.Е. Ляпин А.И., Пивоварова Е.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Оптика. Часть 2. – Могилев: БРУ. 2019, 48 стр. (115 экз.).

9. Глущенко В.В., Коваленко О.Е., Манкевич Н.С. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Атомная и ядерная физика. – Могилев: БРУ. 2019, 48 стр. (100 экз.).

10. Глущенко В.В., Манкевич Н.С., Парашков С.О., Холомеев В.Ф., Хомченко А.В. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов заочной и дистанционной форм обучения. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. – Могилев: БРУ. 2019, 48 стр. (70 экз.).

11. Хомченко А.В., Коваленко О.Е., Парашков С.О., Пивоварова Е.В. Физика. Методические рекомендации к самостоятельной работе для всех специальностей заочной формы обучения. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны. – Могилев: БРУ. 2019, 48 стр. (76 экз.).

12. Хомченко А.В., Терешко И.В., Чудаковский П.Я., Шульга А.В. Физика. Методические рекомендации к самостоятельной работе для всех специальностей заочной формы обучения. Оптика. Основы физики твердого тела. Элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики. – Могилев: БРУ. 2019, 40 стр. (76 экз.).

13. Хомченко А.В., Ляпин А. И., Чудаковский П.Я., Парашков С.О., Пивоварова Е.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Молекулярная физика и термодинамика. – Могилев: БРУ. 2019, 44 стр. (115 экз.).

14. Хомченко А.В., Коваленко О. Е., Ляпин А. И., Пивоварова Е.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Электростатика и постоянный ток. – Могилев: 2020, 40 стр. (100 экз.).

15. Хомченко А.В., Манкевич Н.С., Шульга А. В. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки

очной и заочной форм обучения. Механика. Часть 2. – Могилев: БРУ. 2020, 42 стр. (115 экз.).

16. Коваленко О.Е., Ляпин А.И., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Механика. Часть 1. – Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (36 экз.).

17. Манкевич Н.С., Хомченко А.В., Чудаковский П.Я. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Механика. Часть 3. – Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (36 экз.).

18. Глущенко В.В., Манкевич Н.С., Ляпин А.И., Парашков С.О., Хомченко А.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Колебания и волны. Часть 1. – Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (36 экз.).

19. Манкевич Н.С., Ляпин А.И., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Электростатика. Постоянный ток. Магнитное поле. – Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (36 экз.).

20. Парашков С.О., Пивоварова Е.В., Хомченко А.В., Шульга А.В. Физика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Оптика. Часть 3. – Могилев: БРУ. 2021, 48 стр. (36 экз.).

7.4.2 Информационные технологии

Плакаты:

Тема № 6 -Вязкость газов

Тема № 6 -Динамическая вязкость жидкостей и газов

Тема № 6 -Диаграмма состояния CO_2

Тема № 6 -Изотермы Ван-дер-Ваальса и области различных состояний вещества на диаграмме P-V.

Тема № 6 -Сжижение гелия

Тема № 6 -Схема машины Линде для сжижения воздуха

Тема № 6 -Тройные точки некоторых веществ

Тема № 17 -Схема бетатрона

Тема № 17 -Циклотрон

Тема № 17 -Пузырьковая камера

Тема № 17 -Пути α и β - частиц в камере Вильсона

Тема № 17 -Радиоактивные ряды

Тема № 17 -Энергия связи атомных ядер

Мультимедийные презентации по разделам физики:

Тема № 4. Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов

Тема № 5. Первое начало термодинамики

Тема № 6. Второе и третье начало термодинамики. Энтропия

Тема № 7. Электростатическое поле в вакууме

Тема № 8 Проводники в электрическом поле. Электроемкость

Тема № 11 Явление э/м индукции. Явление самоиндукции

Тема № 14 Интерференция света

Тема № 16 Основы квантовой механики. Уравнение Шрёдингера

Тема № 17 Элементы физики атомного ядра. Радиоактивность.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий, утвержденных 23.02.2020 г., рег. №:№:

- ПУЛ-4-103-303/2-20;
- ПУЛ-4-103-304/2-20;
- ПУЛ-4-103-305/2-20;
- ПУЛ-4-103-310/2-20.

ФИЗИКА

(наименование дисциплины)

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	34
Лабораторные занятия, часы	34
Экзамен, семестр	1
Контактная работа по учебным занятиям, часы	102
Самостоятельная работа, часы	78
Всего часов / зачетных единиц	180/5

1 Цель учебной дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Физика» является создание научно-теоретической базы, необходимой для изучения общетехнических и специальных дисциплин необходимых для освоения общепрофессиональных дисциплин по направлению подготовки «Инноватика», а также формирование у них физического мировоззрения как базы общего естественно - научного знания и развития соответствующего способа мышления.

2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные физические законы;
- явления и процессы на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения;

уметь:

- использовать для решения прикладных задач основные законы и понятия;

владеть:

- навыками описания основных физических явлений и решения типовых задач.

3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук.

ОПК-2: Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей).

4. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применяемые формы проведения занятий – традиционные, мультимедиа, проблемные/проблемно-ориентированные, расчетные.