МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование модуля
Б1.Б.10.1	Фундаментальное естествознание. Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01	
Направление подготовки / специальность	Строительство	
Наименование ОПОП (профиль / магистерская программа / программа аспирантуры)	Теплогазоснабжение, вентиляция, отопление, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов (прикладной бакалавриат)	
Год начала подготовки	2015	
Уровень образования	Бакалавриат	
Форма обучения	Очная	Заочная

Разработчики:

Должность	Ученая степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	К. ф.-м. н., доцент		Михайлов В.К.
Доцент	К. ф.-м. н., доцент		Воротынцева И.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики

Должность	Подпись	Ученая степень и звание, ФИО		
Зав. кафедрой		к.х.н., доцент, Панфилова М.И.		
Год обновления	2015			
Номер протокола	№1			
Дата заседания кафедры	31.08.2015г.			

Рабочая программа утверждена и согласована:

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	Подпись	Дата
Методическая комиссия	Председатель	Саинов М.П.		
НТБ	Директор	Ерофеева О.Р.		
ЦОСП	Начальник	Беспалов А.Е.		

1. Цель освоения дисциплины

Дисциплина «Фундаментальное естествознание. Физика» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании новых технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1	Знает основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях	З1
		Знает основные величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения	З2
		Умеет указать, какие законы описывают данное явление или эффект	У1
		Имеет навыки использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях	Н1
Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь	ОПК-2	Знает назначение и принципы действия важнейших физических приборов	З3
		Умеет истолковывать смысл физических величин и понятий;	У2

для их решения соответствующий физико-математический аппарат		Имеет навыки обработки и интерпретирования результатов эксперимента	Н3

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Фундаментальное естествознание. Физика» относится к базовой части блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению 08.03.01 «Строительство». Является обязательной для изучения и обеспечивает логическую взаимосвязь с последующими дисциплинами: строительные материалы и системы, физика среды и ограждающих конструкций, экология, физика среды и ограждающих конструкций, прикладные задачи материаловедения, уравнения математической физики, строительная механика и др.

Внедрение высоких технологий предполагает основательное знакомство, как с классическими, так и с новейшими методами и результатами физических исследований. При этом бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она дает цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Приступая к изучению дисциплины «Фундаментальное естествознание. Физика», студент должен знать физику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне).

4. 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

4.1. *Структура дисциплины*

4.1. 1. Форма обучения – очная

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад.часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Контактная работа с обучающимися					Самостоятельная работа	
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Физические основы механики	*2*	*1-4*	*8*	*4*	*3*	-	*14*	*12*	*Защита л.р. 1.*
2	Электричество и магнетизм	*2*	*5-8*	*8*	*4*	*5*	-	*14*	*12*	*Защита л.р. 2.*
3	Колебания и волны. Оптика	*2*	*9-10*	*4*	*4*	*2*	-	*6*	*12*	*Контрольная работа 1*
4	Квантовая физика	*2*	*11, 12*	*4*		*1*	-	*6*	*8*	*Защита л.р. 3*
5	Молекулярная физика	*2*	*13-15*	*6*	*4*	*2*	-	*10*	*12*	*Защита л.р. 4*
6	Ядерная физика	*2*	*16*	*2*		*3*	-	*4*	*6*	*Контрольная работа 2*
	Итого:	*2*	*16*	*32*	*16*	*16*	-	*54*	*62*	*Экзамен*

4.1.2. Форма обучения – заочная

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад.часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Контактная работа с обучающимися					Самостоятельная работа	
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Физические основы механики	*2*	-	*2*	*1*	*2*	-	*2*	*38*	*Защита л.р. 1*
2	Электричество и магнетизм	*2*	-	*1*		*2*	-	*1*	*21*	
3	Колебания и волны. Оптика	*2*	-	*2*		*2*	-	*2*	*38*	*Контрольная работа 1*
4	Квантовая физика	*2*	-	*1*		*1*	-	*1*	*18*	*Защита л.р. 2*
5	Молекулярная физика	*2*	-	*1*	*1*	*1*	-	*2*	*18*	
6	Ядерная физика		-	*1*		*2*	-	*1*	*18*	*Контрольная работа 2*
	Итого:		-	*8*	*2*	*10*	-	*9*	*151*	*Экзамен*

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1.Содержание лекционных занятий

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Механика	1.1. Кинематика Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.	2

		1.2. Динамика Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы сопротивления.	2
		1.3. Динамика вращательного движения Момент импульса материальной точки и момент импульса механической системы. Момент силы. Закон сохранения момента импульса механической системы. Уравнение вращения твердого тела вокруг закрепленной оси. Момент инерции. Формула Штейнера.	2
		1.4. Энергия Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил.	2
2	Электричество и магнетизм	2.1. Электростатика Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора	2
		2.2. Постоянный электрический ток Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. *Классическая теория электропроводности металлов, условия ее применимости и противоречия с экспериментальными результатами.*	2
		2.3. Магнитостатика Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа.	1
		2.4. Электромагнитная индукция Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля.	1
3	Колебания и волны. Оптика	3.1. Гармонические колебания Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия колебаний. Примеры колебательных движений различной физической природы.	2

		3.2. Волны Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.	1
		3.3. Интерференция волн Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Стоячие волны. 3.4. Дифракция волн Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.	3
4	Квантовая физика	4.1. Квантовые свойства электромагнитного излучения Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. *Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта*.	3
		4.2. Экспериментальные данные о структуре атомов. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера.	1
5	Молекулярная физика	5.1. Феноменологическая термодинамика Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.	2
		5.2. Молекулярно-кинетическая теория Давление газа с точки зрения МКТ. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла молекул идеального газа. Распределение Больцмана и барометрическая формула.	2
		5.3. Элементы физической кинетики	2

		Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. *Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа. Эмпирические уравнения переноса: Фика, Фурье и Ньютона*.	
6	Ядерная физика	6.1. Элементы квантовой микрофизики Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер.	2
			32

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Механика	1.1. Кинематика Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.	2
		1.2. Динамика Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы сопротивления.	
		1.3. Динамика вращательного движения Момент импульса материальной точки и момент импульса механической системы. Момент силы. Закон сохранения момента импульса механической системы. Уравнение вращения твердого тела вокруг закрепленной оси. Момент инерции. Формула Штейнера.	
		1.4. Энергия Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил.	
2	Электричество и магнетизм	2.1. Электростатика Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.	

		Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора	
		2.2. Постоянный электрический ток Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. *Классическая теория электропроводности металлов, условия ее применимости и противоречия с экспериментальными результатами.*	1
		2.3. Магнитостатика Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа.	
		2.4. Электромагнитная индукция Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля.	
3	Колебания и волны. Оптика	3.1. Гармонические колебания Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия колебаний. Примеры колебательных движений различной физической природы.	2
		3.2. Волны Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.	
		3.3. Интерференция волн Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Стоячие волны. 3.4. Дифракция волн Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.	
4	Квантовая физика	4.1. Квантовые свойства электромагнитного излучения Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.	1

		Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	
		4.2. Экспериментальные данные о структуре атомов. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера.	
5	Молекулярная физика	5.1. Феноменологическая термодинамика Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.	1
		5.2. Молекулярно-кинетическая теория Давление газа с точки зрения МКТ. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла молекул идеального газа. Распределение Больцмана и барометрическая формула.	
		5.3. Элементы физической кинетики Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа. Эмпирические уравнения переноса: Фика, Фурье и Ньютона.	
6	Ядерная физика	6.1. Элементы квантовой микрофизики Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер.	1
			8

5.2.Лабораторный практикум

5.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Механика	Изучение или поступательного или вращательного движения тел	4
2	Электричество и магнетизм	Изучение или движения электрического заряда в электрическом и магнитном полях, или постоянного электрического тока в металлах, или электромагнитной индукции	4
3	Колебания и волны. Оптика	Изучение или интерференции, или дифракции света	4
4	Молекулярная физика	Изучение или изопроцессов воздуха, или вязкости воздуха и жидкостей, или теплопроводности воздуха	4
			16

5.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Механика	Изучение или поступательного или вращательного движения тел	1
2	Молекулярная физика	Изучение или изопроцессов воздуха, или вязкости воздуха и жидкостей, или теплопроводности воздуха	1
			2

5.3. Перечень практических занятий

5.3.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Механика	Разбор теории и решение задач по темам: «Кинематика движения материальной точки по окружности и криволинейного движения материальной точки».	1
		Разбор теории и решение задач по темам: «Динамика материальной точки. Законы сохранения импульса и энергии»	1
		Разбор теории и решение задач по темам: «Вращательное движение твердого тела. Закон сохранения момента импульса»	1
2	Электричество и магнетизм	Разбор теории и решение задач по темам: «Напряженность и потенциал	1

		электростатического поля. Электроемкость проводников и конденсаторов. Энергия электростатического поля»	
		Разбор теории и решение задач по теме: «Постоянный электрический ток»	1
		Разбор теории и решение задач по темам: «Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция». Контрольная работа 1.	3
3	Колебания и волны. Оптика	Разбор теории и решение задач по темам: «Гармонические колебания. Уравнение и характеристики волн»	1
		Разбор теории и решение задач по темам: «Интерференция волн. Стоячие волны. Дифракция волн»	1
4	Квантовая физика	Разбор теории и решение задач по темам: «Тепловое излучение. Фотоэлектрический эффект. Атом Бора. Спектры»	1
5	Молекулярная физика	Разбор теории и решение задач по темам: «Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики»	1
		Разбор теории и решение задач по теме: «Явления переноса»	1
6	Ядерная физика	Разбор теории и решение задач по темам: «Радиоактивность. Ядерные реакции». Контрольная работа 2.	3
			16

5.3.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Механика	Разбор теории и решение задач по темам: «Кинематика движения материальной точки по окружности и криволинейного движения материальной точки».	2
		Разбор теории и решение задач по темам: «Динамика материальной точки. Законы сохранения импульса и энергии»	
		Разбор теории и решение задач по темам: «Вращательное движение твердого тела. Закон сохранения момента импульса»	
2	Электричество и магнетизм	Разбор теории и решение задач по темам: «Напряженность и потенциал электростатического поля. Электроемкость проводников и конденсаторов. Энергия электростатического поля»	2
		Разбор теории и решение задач по теме:	

		«Постоянный электрический ток»	
		Разбор теории и решение задач по темам: «Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция». Контрольная работа 1.	
3	Колебания и волны. Оптика	Разбор теории и решение задач по темам: «Гармонические колебания. Уравнение и характеристики волн»	2
		Разбор теории и решение задач по темам: «Интерференция волн. Стоячие волны. Дифракция волн»	
4	Квантовая физика	Разбор теории и решение задач по темам: «Тепловое излучение. Фотоэлектрический эффект. Атом Бора. Спектры»	1
5	Молекулярная физика	Разбор теории и решение задач по темам: «Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики»	1
		Разбор теории и решение задач по теме: «Явления переноса»	
6	Ядерная физика	Разбор теории и решение задач по темам: «Радиоактивность. Ядерные реакции». Контрольная работа 2.	2
			10

5.4. Самостоятельная работа

5.4.1. Очная форма

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Механика	Изучение теоретического материала.	4
		Подготовка к выполнению лаб. работы № 1.	2
		Выполнение заданий и подготовка к защите лаб. работы № 1.	2
		Решение задач и подготовка к контрольной работе № 1	4
2	Электричество и магнетизм	Изучение теоретического материала.	4
		Подготовка к выполнению лаб. работы № 2.	2
		Выполнение заданий и подготовка к защите лаб. работы № 2.	2
		Решение задач и подготовка к контрольной работе № 1	4
3	Колебания и волны. Оптика	Изучение теоретического материала.	4
		Подготовка к выполнению лаб. работы № 3.	2
		Выполнение заданий и подготовка к защите лаб. работы № 3.	2

		Решение задач и подготовка к контрольной работе № 2	4
4	Квантовая физика	Изучение теоретического материала.	4
		Решение задач и подготовка к контрольной работе № 2	4
5	Молекулярная физика	Изучение теоретического материала.	4
		Подготовка к выполнению лаб. работы № 4.	2
		Выполнение заданий и подготовка к защите лаб. работы № 4.	2
		Решение задач и подготовка к контрольной работе № 2	4
6	Ядерная физика	Изучение теоретического материала.	3
		Решение задач и подготовка к контрольной работе № 2	3
			62

5.4.2.Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Механика	Изучение теоретического материала.	16
		Подготовка к выполнению лаб. работы № 1.	2
		Выполнение заданий и подготовка к защите лаб. работы № 1.	6
		Решение задач своего варианта домашнего задания и подготовка к контрольной работе № 1	16
2	Электричество и магнетизм	Изучение теоретического материала.	16
		Решение задач своего варианта домашнего задания и подготовка к контрольной работе № 1	12
3	Колебания и волны. Оптика	Изучение теоретического материала.	16
		Решение задач своего варианта домашнего задания	14
4	Квантовая физика	Изучение теоретического материала.	12
		Решение задач своего варианта домашнего задания и подготовка к контрольной работе № 2	8
5	Молекулярная физика	Изучение теоретического материала.	8
		Подготовка и выполнение лаб. работы № 2.	8

		Решение задач своего варианта домашнего задания и подготовка к контрольной работе № 2	8
6	Ядерная физика	Изучение теоретического материала.	5
		Решение задач своего варианта домашнего задания и подготовка к контрольной работе № 2	4
			151

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модуля)

Все темы программы с разной степенью углубленного изучения рассматриваются на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Но для получения глубоких и прочных знаний, твердых навыков и умений, необходима систематическая самостоятельная работа студента.

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8, и конспект лекций.

При самостоятельной работе надо руководствоваться рекомендациями, приведенными в пункте 10 (они приведены и в методических указаниях к лабораторным работам и практическим занятиям и в учебном пособии).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)					
	1	2	3	4	5	6
ОПК-1	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	+	+	+	+	+	+

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания				Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль			Промежуточная аттестация	
		Допуск к вып. л р. 1 … 4	Защита л. р. 1 … 4	Контрольная работа 1, 2	Экзамен	
1	2	3	5	7	8	9
ОПК-1	З1	+	+	+	+	+
	З2	+	+	+	+	+
	У1		+		+	+
	Н1			+		+
ОПК-2	Н3	+	+			+
	У2		+		+	+
	З3	+				+
Итого		+	+	+	+	

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине(модулю) в форме экзамена

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
З1	Обучающийся не знает основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях, допускает существенные	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки основных физических явлений и	Обучающийся знает основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях, но допускает несущественные неточности в	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные физические явления и основные законы физики; границы их

	ошибки.	основных законов физики, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении границ их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.	ответе на вопрос.	применимости, применение законов в важнейших практических приложениях, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
З2	Обучающийся не знает основные величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения, допускает существенные ошибки.	Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки основных физических величин и физических констант, их определение, смысл, способы и единицы их измерения , наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении.	Обучающийся знает основные физические величин и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения , но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	Знает основные величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения.
З3	Обучающийся не знает назначение и принципы действия важнейших физических приборов, допускает существенные ошибки.	Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные излагает назначение и принципы действия важнейших физических приборов.	Обучающийся знает назначение и принципы действия важнейших физических приборов, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	Знает назначение и принципы действия важнейших физических приборов.
У1	Обучающийся не умеет указывать, какие законы	Обучающийся допускает неточности, недостаточно	Обучающийся умеет указать, какие законы описывают	Умеет указать, какие законы описывают данное явление

	описывают данное явление или эффект, допускает существенные ошибки.	правильно умеет указать, какие законы описывают данное явление или эффект, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении описании данного явления или эффекта.	данное явление или эффект, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	или эффект.
У2	Обучающийся не умеет истолковывать смысл физических величин и понятий; допускает существенные ошибки.	Обучающийся допускает неточности, в толковании смысла физических величин и понятий ,недостаточно правильные истолковывает смысл физических величин и понятий Наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении.	Обучающийся умеет истолковывать смысл физических величин и понятий; но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	Умеет истолковывать смысл физических величин и понятий.
Н1	Обучающийся не имеет навыков использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях, допускает существенные ошибки.	Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях. Наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении основных общефизических законов и	Обучающийся имеет навыки использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	Имеет навыки использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях.

		принципов в важнейших практических приложениях.		
Н3	Обучающийся не имеет навыков обработки и интерпретирования результатов эксперимента, допускает существенные ошибки.	Обучающийся допускает неточности, в интерпретировании результатов эксперимента. Наблюдаются нарушения в обработке и интерпретировании результатов эксперимента.	Обучающийся имеет навыки обработки и интерпретирования результатов эксперимента, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	Имеет навыки обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

7.2.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/проекта

Курсовые работы и проекты учебным планом не предусмотрены.

7.2.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме зачета

Зачет не предусмотрен.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме контрольных работ,допуска к лабораторным работам и защиты лабораторных работ.

Вопросы для допуска к выполнению лабораторных работ

1. Цель работы.
2. Какое явление изучается в работе.
3. Какие законы изучаются в работе.
4. Какие физические величины определяются в работе.
5. Вывод рабочей формулы.
6. Порядок выполнения работ.
7. Методика проведения измерений.
8. Описание экспериментальной установки.

Вопросы для защиты лабораторных работ

Для защиты лабораторных работ необходимо:
а) в тетради для лабораторных работ выполнить обработку результатов измерений в соответствии с «Заданиями», приведенными в «Методических указаниях»;
б) подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, соответствующие «Вопросам к экзамену» по исследованным в лабораторной работе явлениям.

Для каждого явления по возможности нужно:

1. а) привести название явления, сформулировать его определение и указать, что происходит в результате этого явления,
   б) указать необходимые условия для возникновения и наблюдения явления,
   в) объяснить явление согласно той или иной теории,
   г) привести примеры осуществления явления в природе и примеры применения в технике;
2. для каждой вводимой физической величины:
   а) привести название величины,
   б) указать свойство (качество), количественной мерой которого она является,
   в) сформулировать определение,
   г) записать математическое выражение, соответствующее определению,
   д) указать единицу измерения и наименование единицы измерения,
   е) указать математические способы расчета и экспериментальные методы нахождения значения величины;
3. а) перечислить опытные законы, выражающие зависимость физических величин друг от друга в изучаемом явлении,
   б) сформулировать законы,
   в) записать законы в виде математических выражений,
   г) объяснить законы в рамках той или иной теории,
   д) сравнить опытные законы с теоретическими предсказаниями,
   е) указать причины расхождения теории с экспериментом.

Примеры заданий для контрольных работ:

Контрольная работа №1

1. На маховом колесе с моментом инерции J=0,3кг*м^{2}имеются шкивы с радиусами R_1=30см и R_2=10см на которые в противоположных направлениях намотаны нити, к концам которых привязаны одинаковые грузы массой m=1кг каждый. Найти ускорения a, с которыми движутся грузы, силы натяжения T обоих грузов.
2. Найти ускорения шара, диска и обруча, скатывающихся без скольжения с наклонной плоскости под углом $\alpha=30^0$ к горизонту.
3. В вершинах ромба с диагоналями 2a и 4a помещены точечные электрические заряды q_1=-q, q_2=4q, q_3=-2q, q_4=8q (a=10,0см, q=1,0 нКл). Найти напряженность электрического поля в центре ромба и работу электростатических сил при перемещении точечного заряда Q=200 пКл из центра ромба O в бесконечно удаленную точку.
4. По двум прямым бесконечно длинным параллельным тонким проводам, расположенным на расстоянии d=5 см друг от друга, текут в противоположных направлениях постоянные электрические токи I_1=6A и I_2=8A. Найти модуль напряженности электрического поля в точке, находящейся на расстоянии r_1=3 см от первого источника и r_2=4 см от второго.

Контрольная работа №2

1. Найти смещение от положения равновесия точки, отстоящей от источника колебаний на расстоянии l=λ/12, для момента времени t=T/6. Амплитуда колебаний A=0,05м.
2. Какое число штрихов N_0 на единицу длины имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ртути (λ=546,1 нм) в спектре первого порядка наблюдается под углом $\varphi=19^0 8'$?
3. Какую энергетическую светимость имеет абсолютно черное тело, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны λ= 484 нм?
4. Найти коэффициент диффузии D и вязкость η воздуха при давлении p=101,3 кПа и температуре $t=10^0$C. Диаметр молекул воздуха σ=0,3 нм.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в НИУ МГСУ.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена.

Вопросы к экзамену

1. Физические основы механики

1.1. Механическое движение. Траектория движения. Пройденный путь. Перемещение. Средняя и мгновенная скорости движения. Направление и модуль скорости.Формулы пути и скорости при равномерном и равноускоренном движениях.

1.2. Ускорение движения.

Тангенциальное и нормальное ускорения. Их направления и формулы.

Формулыпути и скорости при равномерном и равноускоренном движениях.

1.3. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь линейной скорости с угловой и тангенциального ускорения с угловым.

1.4. Первый закон Ньютона; инерциальная система отсчета. Сила взаимодействия тел. Масса тела. Второй закон Ньютона.

Импульс тела. Выражение второго закона Ньютона через изменение импульса тела.

Условие движения: а) равномерного, б) прямолинейного, в) равноускоренного.

1.5. Второй закон Ньютона для материальной точки, движущейся по окружности. Примеры.

1.6. Третий закон Ньютона. Примеры.

Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

1.7. Момент силы относительно оси. Плечо силы. Выражение момента силы относительно оси через тангенциальную составляющую силы.

Момент инерции тел. Теорема Штейнера.

Основной закон динамики вращательного движения.

Условия равномерного и равноускоренного вращения твердого тела.

1.8. Момент импульса тела относительно оси. Выражение основного закона динамики вращательного движения через изменение момента импульса тела.

Закон сохранения момента импульса. Примеры.

1.9. Работа силы. Примеры формул работы сил. Консервативные и неконсервативные силы.Работа консервативных сил на замкнутом пути.

Потенциальная энергия. Примеры формул потенциальной энергии взаимодействия тел.

Связь потенциальной энергии с силой взаимодействия.

1.10. Кинетическая энергия тела; ее связь с работой силы. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела.

1.11. Механическая энергия тела. Закон сохранения механической энергии.

Связь работы неконсервативных сил с изменением механической энергии системы тел.

1.12. Кинематика колебательного движения: смещение, амплитуда, фаза, циклическая частота. Уравнение гармонических колебаний.

Скорость и ускорение точки, совершающей гармонические колебания.

1.13. Динамика гармонических колебаний; квазиупругая сила.

Примеры.

1.14. Физический маятник. Период колебаний и приведенная длина физического маятника.

1.15. Кинетическая, потенциальная и механическая энергии при гармонических колебаниях.

2. Электричество и магнетизм

2.1. Электростатическое взаимодействие тел. Электрический заряд. Закон Кулона.

2.2. Электростатическое поле. Напряженность и электрическое смещение электростатического поля. Напряженность поля точечного заряда. Примеры формул напряженности поля заряженных тел.

2.3. Формула работы электростатического взаимодействия двух точечных зарядов. Консервативность электростатического взаимодействия. Потенциал электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда.

Формула работы электростатического поля.

Связь напряженности электростатического поля с потенциалом.

2.4. Электроемкость проводника и конденсатора. Формула электроемкости плоского конденсатора.

Энергия электрического поля.

2.5. Электрический ток. Условия возникновения и существования электрического тока. Сила тока. Плотность тока. Выражение плотности тока через характеристики переносчиков заряда.

2.6. Электрическое сопротивление проводников. Формула сопротивления цилиндрических проводников. Удельное сопротивление вещества.

Закон Ома. Закон Ома в дифференциальной форме.

Классическая теория электропроводности металлов.

2.7. Сторонние силы. Э.д.с. Напряжение.

Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

2.8. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Сила Лоренца и сила Ампера. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.

2.9. Поток индукции магнитного поля. Формула работы силы Ампера при движении прямого проводника с постоянным током в однородном магнитном поле.

Индуктивность контура.

Энергия магнитного поля.

2.10. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Объяснение электромагнитной индукции. Формула э.д.с. электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

2.11. Самоиндукция, ее объяснение. Формула э.д.с. самоиндукции.

2.12. Первое и второе положения теории электромагнитного поля Максвелла. Электромагнитное излучение.

3. Волны. Волновая оптика

3.1. Упругие (механические) волны. Механизм и условия возникновения упругих волн. Поперечные и продольные упругие волны, условия их возникновения.

Скорость волны. Длина волны. Циклическое волновое число. Выражение разности фаз колебаний двух точек среды через разность хода волн до этих точек.

3.2. Уравнение плоской волны.

Волновые поверхности. Плоские и сферические волны. Луч волны.

3.3. Энергетические характеристики волн: объемная плотность энергии волны, поток энергии волны, плотность потока энергии волны, интенсивность волны.

3.4. Электромагнитная волна, условие и схема ее возникновения.

Скорость и длина электромагнитной волны в вакууме и в различных средах. Показатель преломления среды.

Шкала электромагнитных волн. Характеристика электромагнитных волн различных интервалов длин волн.

3.5. Представление гармонических колебаний в виде вращающегося вектора. Амплитуда колебаний при сложении двух гармонических колебаний с одинаковыми частотами, совершающихся вдоль одной прямой. Условия усиления и максимального усиления колебаний. Условия ослабления и наибольшего ослабления колебаний.

3.6. Интерференция волн. Когерентные волны. Условия когерентности волн.

Оптическая длина пути (о.д.п.) света. Связь разности о.д.п. волн с разностью фаз колебаний, вызываемых волнами.

Амплитуда результирующего колебания при интерференции двух волн. Условия максимумов и минимумов амплитуды при интерференции двух волн.

Интерференционные полосы и интерференционная картина на плоском экране при освещении двух узких длинных параллельных щелей: а) красным светом, б) белым светом.

3.7. Осуществление интерференции света от обычных источников света.

Интерференция света на тонкой пленке, условия максимумов и минимумов.

Интерференционные полосы равной толщины и интерференционные полосы равного наклона.

3.8. Стоячая волна как частный случай интерференции. Уравнение плоской стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Узлы и пучности стоячей волны. Изменение вида стоячей волны со временем.

Превращения энергии в стоячей волне.

Образование стоячих волн в сплошных ограниченных средах. Условие их возникновения.

3.9. Дифракция волн. Объяснение дифракции волн на основе принципа Гюйгенса – Френеля.

Дифракционная картина, наблюдаемая на плоском экране, если круглое отверстие освещается красным светом, и если между точечным источником красного света и экраном расположена круглая преграда.

3.10. Дифракция Фраунгофера и способы его осуществления.

Дифракция Фраунгофера от одной щели. Условия максимумов и минимумов дифракции. Распределение интенсивности света по экрану.

3.11. Дифракционная решетка. Схема и преимущества осуществления дифракции света на решетке.

Главные максимумы, условие их возникновения.

Дифракционный спектр. Дифракционная картина при освещении решетки белым светом.

4. Элементы квантовой оптики и атомной физики

4.1. Тепловое излучение, его энергетические характеристики.

Закон Кирхгофа. Спектр теплового излучения абсолютно черного тела.

Законы Стефана-Больцмана, Вина.Постулат Планка.

4.2. Фотоэлектрический эффект. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные закономерности фотоэффекта.

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

4.3. Фотоны. Корпускулярно-волновая природа света и частиц.

4.4. Ядерная модель атома.

Результаты квантово-механического рассмотрения поведения электрона в водородоподобном атоме.

Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами.

4.5. Состав ядер атомов. Радиоактивность ядер. Реакции деления и синтеза ядер.

4.6. Элементарные и фундаментальные частицы. Обменный механизм взаимодействий.

5. Элементы молекулярной физики

5.1. Молекулярно-кинетические представления о строении вещества в различных агрегатных состояниях.

Статистический метод описания состояния и поведения систем многих частиц. Распределение молекул идеального газа по состояниям.

5.2. Термодинамический метод описания состояния и поведения систем многих частиц. Термодинамические параметры, их связь со средними значениями характеристик молекул: основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа, внутренняя энергия идеального газа, температура.

5.3. Уравнение состояния идеального газа. Уравнения изопроцессов идеального газа.

5.4. Внутренняя энергия, способы ее изменения.

Способы теплообмена. Количество теплоты.

Первый закон термодинамики как закон сохранения энергии.

5.5. Работа газа, теплоемкость, изменение внутренней энергии, первый закон термодинамики при изопроцессах.

5.6. Количество теплоты. Теплоемкость.

Принцип равнораспределения энергии по степеням свободы молекул и теплоемкость идеальных газов при изопроцессах.

5.7. Круговые процессы, их к.п.д. К.п.д. идеального и реального цикла Карно.

5.8. Обратимые и необратимые процессы. Необратимость механических, тепловых, электромагнитных процессов; особенность тепловой энергии.

Термодинамическая вероятность и энтропия.

Второй закон термодинамики. Изменение энтропии при изопроцессах.

Порядок и беспорядок и направление реальных процессов в природе.

5.9. Вязкость. Основной закон вязкого течения Ньютона.

Молекулярно-кинетическая теория вязкости газов.

5.10. Теплопроводность. Закон Фурье.

Молекулярно-кинетическая теория теплопроводности газов.

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

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУМГСУ.

Аттестационные испытания проводятся преподавателями, ведущими лекционные, практические и лабораторные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или

проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут. Время ответа – не более 15 минут.

При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который по окончании экзамена сдается экзаменатору.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Результаты выполнения аттестационных испытаний должны быть выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
Основная литература				
НТБ				
1.	Фундаментальное естествознание. Физика	Савельев И. В. Курс общей физики [Текст]: учеб.пособие для вузов: в 3 т./ И. В. Савельев. – Изд. 10-е, стер. – СПб. [и др.] : Лань, 2008 – 476 с.	850	800

2.	Фундаментальное естествознание. Физика	Трофимова Т.И. Курс физики. [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений/ Т. И. Трофимова. – 21-е изд., стер. – Москва: Академия, 2015. – 549 с.	100	800
3.	Фундаментальное естествознание. Физика	Трофимова Т. И. Курс физики. [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений/ Т. И. Трофимова. –20-е изд., стереотип. Москва: Академия, 2014. – 558 с.	150	800
4.	Фундаментальное естествознание. Физика	Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст]: для студентов технических вузов/ В. С. Волькенштейн. Изд. 3-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург: Книжный мир, 2013. – 327 с.	330	800
5.	Фундаментальное естествознание. Физика	Михайлов В. К. Физика. М.: МГСУ, 2013, 120с	25	800
ЭБС АСВ				

6.	Фундаментальное естествознание. Физика	Иродов И.Е. Задачи по общей физике. [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Иродов И.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 435 c.	http://www.iprbookshop.ru/6452	800
7.	Фундаментальное естествознание. Физика	Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1.— Механика. [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Сивухин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.— 561 c.	http://www.iprbookshop.ru/12955	800
8.	Фундаментальное естествознание. Физика	Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 3. Электричество. [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Сивухин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 655 c.	http://www.iprbookshop.ru/12956	800

9.	Фундаментальное естествознание. Физика	Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том II. Термодинамика и молекулярная физика. [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Сивухин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.-544 с.	http://www.iprbookshop.ru/17371	800

Дополнительная литература

НТБ				
1.	Фундаментальное естествознание. Физика	Михайлов В.К., Воротынцева И.И. Физические основы механики. М.: МГСУ, 2014, - 80 с.	200	800
2.	Фундаментальное естествознание. Физика	Михайлов В.К., Бобкова И.Г., Валаева С.Р. Колебания. Волны. Волновая оптика. М.: МГСУ, 2010,-80 с.	10	800
3.	Фундаментальное естествознание. Физика	Михайлов В.К., Фомина М.В., Зарубина О. А. Основы статистической физики и термодинамики. Элементы молекулярной физики, физики твердого тела, физической кинетики. М.: МГСУ, 2011 – 102 с.	100	800

4.	Фундаментальное естествознание. Физика	Михайлов В. К., Молодцов Ю. М., Лескова Л. В., Корнилова Т. А., Прокофьева Н. И. Механика. Электричество. М.: МГСУ, 2013, 70 с.	50	800
5.	Фундаментальное естествознание. Физика	Михайлов В.К., Богданов С. Ю., Кочетков В. В. Изучение движения электронов в электрическом и магнитном полях и определение удельного заряда электрона методом магнетрона. М.: МГСУ, 2011, 14 с.	1000	800
6.	Фундаментальное естествознание. Физика	Михайлов В.К., Прокофьева Н. И., Труханов С. В. Изучение стоячих звуковых волн и определение скорости звука в воздухе. М.: МГСУ, 2012, 30 с.	150	800
7.	Фундаментальное естествознание. Физика	Михайлов В. К., Бобкова И. Г., Самсонов А. И. Волновая оптика. М.:МГСУ, 2012, 52 с.	1000	800
8.	Фундаментальное естествознание. Физика	Самсонов А. И., Кашинцева В. Л., Фомина М. В. Квантовая физика. М.: МГСУ, 2012, 30 с.	30	800

9.	Фундаментальное естествознание. Физика	Михайлов В. К., Прокофьева Н. И., Труханова Л. Н. Изучение изопроцессов и определение показателя адиабаты воздуха. М.: АСВ, 2015 г., 28 с.	300	800
10.	Фундаментальное естествознание. Физика	Михайлов В. К., Зарубина О. А., Медведева Е. В. Вязкость газов и жидкостей. М.: АСВ, 2015 г., 40 с.	300	800
11.	Фундаментальное естествознание. Физика	Михайлов В. К., Парфентьева Н. А. Теплопроводность воздуха. М.: АСВ, 2015, 28 с.	300	800
ЭБС АСВ				
12.	Фундаментальное естествознание. Физика	Григорьев В. А., Гуральник Т. А., Бобкова И. Г. и др. Компьютерные модели. М.: МГСУ, 2014 г., 56 с.	http//www.iprbookshop.ru/26147	800

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет),необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронная библиотечная система	http://www.iprbookshop.ru
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По дисциплине «Фундаментальное естествознание. Физика» проводятся три вида занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия. На лекциях излагается в основном теоретический материал, на практических занятиях кратко разбирается теория и решаются задачи, на лабораторных занятиях выполняются лабораторные работы.

На лекциях следует записывать основные утверждения и формулы, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины, а все рассуждения и пояснения лектора нужно внимательно слушать и постараться запомнить. Конспект лекций следует дополнить в соответствии с «Вопросами к экзамену» самостоятельно, пользуясь учебным пособием.

Вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Усвоению большого количества явлений и описывающих их величин и законов способствует одинаковый подход к их рассмотрению. При изучении каждого явления по возможности нужно:

1. а) привести название явления, сформулировать его определение и указать, что происходит в результате этого явления,

б) указать необходимые условия для возникновения и наблюдения явления,

в) объяснить явление согласно той или иной теории,

г) привести примеры осуществления явления в природе и примеры применения в технике;

2. для каждой вводимой физической величины:

а) привести название величины,

б) указать свойство (качество), количественной мерой которого она является,

в) сформулировать определение,

г) записать математическое выражение, соответствующее определению,

д) указать единицу измерения и наименование единицы измерения,

е) указать математические способы расчета и экспериментальные методы нахождения значения величины;

3. а) перечислить физические законы, выражающие зависимость физических величин друг от друга в изучаемом явлении,

б) сформулировать законы,

в) записать законы в виде математических выражений,

г) объяснить законы в рамках той или иной теории,

д) сравнить опытные законы с теоретическими предсказаниями,

е) указать причины расхождения теории с экспериментом.

Решение задач – необходимое условие успешного изучения курса физики. Решение задач помогает уяснить физический смысл явлений, закрепляет в памяти формулы, прививает навыки практического применения теоретических знаний для решения конкретных задач.

Умение решать задачи приобретается длительными и систематическими упражнениями.

На ***практических занятиях*** студенты под руководством преподавателя решают задачи по наиболее важным темам курса. Для выполнения учебного плана студент самостоятельно должен решить определенное количество типовых задач в соответствии со своим вариантом домашнего задания. Для самостоятельного решения задач прежде, чем приступить к решению задач, нужно изучить (повторить) теоретический материал по теме задачи, разобрать примеры решения задач на эту тему в «Методических указаниях к практическим занятиям», а затем обязательно попытаться решить задачу, какой бы

«неприступной» она не казалась. Задачи рекомендуется решать в соответствии со следующим планом.

1) Внимательно прочитать условие задачи, установить, какие физические процессы или явления в ней рассматриваются.

2) Кратко записать условие задачи в столбик или в строчку, полностью отразив информацию, содержащуюся в условии задачи; четко уяснить вопрос задачи; выразить все величины в единицах Международной системы единиц (СИ).

3) В тех случаях, когда это возможно, сделать рисунок, поясняющий содержание задачи, и вносить в него изменения и дополнения по ходу решения задачи.

4) Для установления формулы, подходящей для нахождения искомой величины в данной задаче, вспомнить основные формулы, в которые входит искомая величина. По содержанию задачи постараться выяснить, которые из них можно применить для решения данной задачи.

5) Выбрав ту или иную формулу для искомой величины, попробовать решить задачу (на черновике):

а) установить, какие из величин в выбранной формуле:

- заданы в условии задачи,
- приводятся в справочных таблицах,
- неизвестны;

б) вспомнить другие формулы, в которые входит та или иная неизвестная величина и постараться догадаться, которая из них подходит для решения данной задачи;

в) выразить неизвестную величину из выбранной формулы и подставить полученное выражение в формулу для искомой величины; выполнить математические преобразования и получить новое выражение для нахождения искомой величины (в физике при решении задач обычно не составляется система уравнений, в которой число неизвестных равно числу уравнений).

г) выполнить пункты 5,б и 5,вдля остальных неизвестных величин; если при этом для искомой величины получится выражение, содержащее только известные величины, то оно будет ответом в общем виде.

6) Если на основе выбранной формулы для искомой величины решить задачу не удается, попробовать решить задачу, выбрав для искомой величины другую формулу и выполнив пункт 5.

7) Если в задаче рассматривается один и тот же процесс (движение, явление) при различных значениях величин, описывающих этот процесс, то:

- выбранную формулу для искомой величины написать для каждой ситуации, выбрав номер ситуации в качестве индексов величин;
- из уравнений получить выражение для искомой величины (при этом некоторые неизвестные, которые находить не требуется, могут сократиться или уничтожиться);
- выполнить пункты 5 и 6 для оставшихся неизвестных величин.

8) Оформление решения задачи в чистовике логично начинать с записи формулы, на основе которой находится искомая величина.

9) Решение задачи в чистовике сопровождать краткими пояснениями: привести названия законов и формул, которые используются при решении задачи, и обоснования правомочности их использования.

10) Подставить в окончательное выражение для искомой величины числовые значения величин, выраженных в единицах СИ; произвести вычисления, руководствуясь правилами приближенных вычислений;записать в ответе числовое значение и сокращенное наименование единицы измерения искомой величины.

11) Оценить, где это целесообразно, правдоподобность ответа (оценить ответ на физическую реальность).

Если попытка окажется неудачной, выяснить причину (получить консультацию) у преподавателя.

Задачи для домашнего задания подобраны так, что содержат элементы задач, предлагаемых на контрольных работах.

Лабораторные работы ориентированы на практическое изучение наиболее важных физических явлений, приобретение элементарных навыков экспериментирования, овладение техникой измерений и грамотную обработку результатов измерений.

При подготовке к выполнению лабораторных работ рекомендуется:

а) изучить соответствующую тему,

б) ознакомиться с методическими указаниями к лабораторной работе.

Для получения допуска к выполнению лабораторной работы необходимо в тетради для лабораторных работ письменно ответить на вопросы:

а) какое явление изучается, какими величинами описывается это явление и какие величины определяются в данной работе,

б) привести расчетные формулы для величин, указанных в «Заданиях»,

в) привести названия и определения величин, входящих в расчетные формулы, и указать, как находятся их значения.

При выполнении лабораторной работы производятся необходимые измерения. Задания и обработка результатов измерений выполняются самостоятельно, вне занятий.

Оформленные в отдельной тетради отчеты при защите лабораторной работы представляются преподавателю.

Следует учесть, что без основательной самостоятельной работы по подготовке выполнить график лабораторного практикума своевременно практически невозможно.

Для защиты лабораторных работ необходимо:

а) в тетради для лабораторных работ выполнить обработку результатов измерений в соответствии с «Заданиями», приведенными в «Методических указаниях»;

б) подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, соответствующие «Вопросам к экзамену» по исследованным в лабораторной работе явлениям (см. п. 7.3.1.2).

Для стимулирования систематической самостоятельной работы студентов по изучению теоретического материала по некоторым разделам курса проводятся ***коллоквиумы***, если они предусмотрены учебным планом. Коллоквиум проводится или в виде собеседования, или письменно по указанным заранее вопросам.

Промежуточным контрольным мероприятием (аттестацией) является ***экзамен***. Вопросы к ним, в отличие от вопросов к коллоквиуму, являются обзорными по соответствующим темам. Для успешного результата рекомендуется ответы на них продумывать, подготовить (в виде кратких заметок) заранее, по мере изучения соответствующих тем.

В ответах на большинство вопросов нужно стараться придерживаться следующего плана:

1) привести определение физического явления с указанием условия возникновения этого явления или определение физической величины с указанием свойства (качества), количественной мерой которого она является;

2) указать, от чего и как они зависят (опытные закономерности, законы, формулы);

3) привести объяснение (толкование) опытных закономерностей в рамках той или иной теории (тех или иных представлений);

4) сравнить теоретические результаты с опытными и указать их соответствие и несоответствие друг другу;

5) указать причину несоответствия и привести объяснение несоответствия в новой теории;

6) привести примеры практического применения.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Информационные технологии	Степень обеспеченности (%)
1	Физические основы механики	Кинематика Динамика Законы сохранения	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций. Виртуальные лабораторные работы. Компьютерное тестирование.	**70**
2	Электричество и магнетизм	Электростатика Электромагнетизм	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций. Виртуальные лабораторные работы. Компьютерное тестирование.	**70**
3	Колебания и волны. Оптика	Интерференция. Дифракция	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций. Виртуальные лабораторные работы. Компьютерное тестирование.	**70**
4	Квантовая физика	Тепловое излучение. Фотоэффект	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций. Виртуальные лабораторные работы. Компьютерное тестирование.	**70**
5	Молекулярная физика	Законы термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций. Виртуальные лабораторные работы. Компьютерное тестирование.	**70**
6	Ядерная физика	Состав ядра. Радиоактивность. Деление и синтез ядер	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций. Виртуальные лабораторные работы. Компьютерное тестирование.	**70**

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Механика	Кинематика. Динамика. Законы сохранения	SunRavTestOfficePro RunPadShell SunRavBookOffice MicrosoftOffice	Платное ПО Платное ПО Платное ПО OpenLicense
2	Электричество и электромагнетизм	Электростатика. Электромагнетизм	SunRavTestOfficePro RunPadShell SunRavBookOffice MicrosoftOffice	Платное ПО Платное ПО Платное ПО OpenLicense
3	Колебания и волны. Оптика	Интерференция. Дифракция	SunRavTestOfficePro RunPadShell SunRavBookOffice MicrosoftOffice	Платное ПО Платное ПО Платное ПО OpenLicense
4	Квантовая физика	Тепловое излучение. Фотоэффект	SunRavTestOfficePro RunPadShell SunRavBookOffice MicrosoftOffice	Платное ПО Платное ПО Платное ПО OpenLicense
5	Молекулярная физика	Законы термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория	SunRavTestOfficePro RunPadShell SunRavBookOffice MicrosoftOffice	Платное ПО Платное ПО Платное ПО OpenLicense
6	Ядерная физика	Состав ядра. Радиоактивность. Деление и синтез ядер	SunRavTestOfficePro RunPadShell SunRavBookOffice MicrosoftOffice	Платное ПО Платное ПО Платное ПО OpenLicense

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине «Фундаментальное естествознание. Физика» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Стационарные/мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории/аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д.26
2	Практические занятия		Аудитории/аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д.26
3	Лабораторный практикум	Установка «Маховик» (3 шт.) Установка «Маятник Обербека» (3 шт.)	Учебная лаборатория «Механика» Ауд. 431, КМК
		Лабораторная установка-Модель Копра ЛУ-15 (4 шт.)	Ауд. 429, КМК
		Модуль ФПЭ 03 (4 шт.) Модуль ФПЭ-НП (4 шт.)	Учебная лаборатория «Электричество» Ауд. 435, КМК
		Лабораторный комплекс ЛКВ-9 (3 шт.) Установка «Изучение дифракции света» (3 шт.) Установка «Изучение интерференции света» (3 шт.)	Учебная лаборатория «Оптика» Ауд. 423, КМК
		Лабораторный комплекс ЛКВ-9 (1 шт.) Установка «Изучение внешнего фотоэффекта» (2 шт.) Установка «Изучение дифракции света» (1 шт.) Установка «Изучение интерференции света» (1 шт.) Установка «Изучение поляризации света» (3 шт.)	Учебная лаборатория «Оптика» Ауд. 430, КМК

		Установка ФПТ 1-1 (3 шт.) Установка ФПТ 1-6Н (3 шт.) Установка ФПТ-1-3 (3 шт.)	Учебная лаборатория «Молекулярная физика» Ауд. 433, КМК
		Установка ФПТ 1-1 (3 шт.) Установка ФПТ 1-6Н (3 шт.) Установка ФПТ-1-3 (3 шт.)	Учебная лаборатория «Молекулярная физика» Ауд. 443, КМК
		Монитор плюс-17 (15 шт.) Системный блок «Пентиум4*цел/2 (15 шт.)	Компьютерный класс Ауд. 424, КМК
		SAMSUNG Sync Master 753 DFX (5шт.) Системный блок Genius (8 шт.) SAMTRON 76DF (2шт.) PLUS UPS SYSTEMS (1шт.)	Компьютерный класс Ауд. 426, КМК
		Компьютер с монитором 19˝KraftwaySamsung (19 шт.)	Компьютерный класс Ауд. 427, КМК

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».