

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
декан факультетов агробиологии и
земельных ресурсов и экологии и
природопользования

Профессор **А.Н. Есаулко**
«11» _____ мая _____ 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.16 ФИЗИКА**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Код и наименование направления подготовки/специальности

Городской кадастр

наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

БАКАЛАВР

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целями дисциплины «Б1.О.16 «Физика» » являются:

- Освоение знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы.
- Овладение умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы; применять полученные знания для объяснения принципов действия технических устройств; для решения физических задач.
- Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в ходе решения физических задач и выполнения лабораторных работ; способности к самостоятельному приобретению новых знаний в соответствии с жизненными потребностями и интересами.
- Воспитание убежденности в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества.
- Применение полученных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, для обеспечения безопасности своей жизни.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1.2	Использует естественнонаучные и общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	Знания: естественнонаучные и общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
		Умения: использовать естественнонаучные и общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
		Навыки и/или трудовые действия: : навыки использования естественнонаучных и общеинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина указать Б1.О.18 «Физика» относится к дисциплинам базовой части дисциплин.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 3,4 семестре (семестрах);
- для студентов заочной формы обучения на 2 курсе.

Для освоения дисциплины «Физика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин «физика, химия, математика (школьный курс)».

Освоение дисциплины «Физика» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- **Материаловедение;**
- **Фотограмметрия и дистанционное зондирование;**

- Основы градостроительства и планировка населенных мест;
- Инженерное обустройство территории;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Геоинформационные технологии при ведении кадастра.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «физика» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 180 час. (5 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблицах.

Очная форма обучения

Се- мestr		Трудоем- кость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная работа, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной ат- тестации (форма кон- троля)
			лекции	практиче- ские занятия	лаборатор- ные заня- тия			
3		72/2	18		18	36		Зачет
	<i>в т.ч. часов в интер- активной форме</i>		4	-	6	-	-	
4		108/3	18		18	36	36	Экзамен
	<i>в т.ч. часов в интер- активной форме</i>		2	-	4	-	-	

Се- мestr	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Диффе- ренциро- ванный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
3	2			0,12			
4	3					2	0,25

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

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Физические основы механики. Колебания и волны.	44	12		12	20	Тестирование, решение задач, выполнение ЛР		ОПК-1.2
	Введение		0,5		1,5	1		Защита ЛР	
1.1	Кинематика материальной точки		2,5			5		Самостоятельная работа	ОПК-1.2
1.2	Динамика материальной точки		1,5		3	4		Самостоятельная работа Защита ЛР	ОПК-1.2
1.3	Работа и энергия.		1,5			2		Самостоятельная работа	ОПК-1.2
1.4	Динамика твердого тела		1,5		3	2		Устный опрос Самостоятельная работа Защита ЛР	ОПК-1.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1.5	Законы сохранения в механике		1,5			2		Самостоятельная работа	ОПК-1.2
1.6	Механические колебания		1,5		4,5	2		Самостоятельная работа Защита ЛР	ОПК-1.2
1.7	Волны в сплошной среде. Акустика.		1,5			2		Устный опрос	ОПК-1.2
2	Молекулярная физика и термодинамика	28	6		6	16	Тестирование, решение задач, выполнение ЛР		ОПК-1.2
2.1	Основы молекулярно-кинетической теории		3		3	8		Устный опрос Самостоятельная работа Защита ЛР	ОПК-1.2
2.2	Основы термодинамики		3		3	8		Устный опрос Самостоятельная работа Защита ЛР	ОПК-1.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
	Промежуточная аттестация						ЗАЧЕТ	ОПК-1.2	
3	Электричество и магнетизм	44	10		14	20	Тестирование, решение задач, выполнение ЛР	ОПК-1.2	
3.1	Электрическое поле в вакууме		1		3	1	Устный опрос Самостоятельная работа Защита ЛР	ОПК-1.2	
3.2	Электрическое поле в диэлектриках		1			2	Устный опрос	ОПК-1.2	
3.3	Электрическое поле в проводниках		1			2	Устный опрос	ОПК-1.2	
3.4	Законы постоянного тока		1		3	1	Самостоятельная работа Защита ЛР	ОПК-1.2	
3.5	Магнитное поле в вакууме		1		2	1	Самостоятельная работа Защита ЛР	ОПК-1.2	

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
3.6	Магнитное поле в веществе		1			2		Самостоятельная работа	ОПК-1.2
3.7	Электромагнитная индукция		1		3	1		Самостоятельная работа Защита ЛР	ОПК-1.2
3.8	Уравнения Максвелла		1			4		Устный опрос	ОПК-1.2
3.9	Электромагнитные колебания		1		3	2		Самостоятельная работа Защита ЛР	ОПК-1.2
3.10	Электронная проводимость металлов		0,5			2		Устный опрос	ОПК-1.2
3.11	Элементы зонной теории		0,5			2		Устный опрос	ОПК-1.2
4	Оптика. Атомная и ядерная физика.	28	8		4	16	Тестирование, решение задач, выполнение ЛР		ОПК-1.2
4.1	Геометрическая оптика		1		2	1		Самостоятельная работа Защита ЛР	ОПК-1.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
4.2	Интерференция света		0,5			2		Самостоятельная работа Защита ЛР	ОПК-1.2
4.3	Дифракция света		0,5			2		Самостоятельная работа Защита ЛР	ОПК-1.2
4.4	Поляризация света		0,5			1		Устный опрос	ОПК-1.2
4.5	Основы теории относительности		1			1		Устный опрос	ОПК-1.2
4.6	Тепловое излучение		1			1		Устный опрос	ОПК-1.2
4.7	Квантовые явления в оптике		0,5			2		Самостоятельная работа Устный опрос	ОПК-1.2
4.8	Элементы квантовой механики		1			2		Устный опрос	ОПК-1.2
4.9	Атом водорода по Бору		1			2		Устный опрос	ОПК-1.2
4.10	Физика атомного ядра		1		2	2		Самостоятельная работа Устный опрос	ОПК-1.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной атте- стации	Оценочное средство про- верки результатов дости- жения индикаторов ком- петенций**	Код индикаторов дости- жения компетенций	
		Всего	Лекции	Семинар- ские за- нятия					Самостоятельная работа
				Практические	Лабораторные				
	ЭКЗАМЕН	36							
	Итого	180							

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наимено- вание раздел) (вид интерак- тивной формы проведения за- нятий)/(прак- тическая подго- товка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерак- тивных занятий/ прак- тическая подготовка		
		очная форма	заоч. форма	очно- заоч. форма
Введение	Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Математика и физика. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Общая структура и задачи курса физики.	0,5/0		
Кинематика материальной точки (лекция-дискуссия)	Предмет и задачи механики. Кинематика и динамика. Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Траектория. Путь и перемещение. Прямолинейное и криволинейное движение. Определение скорости и ускорения точки в криволинейном движении. Тангенциальное и нормальное ускорение. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Вектор угловой скорости. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения. Аналогия между формулами кинематики поступательного и вращательного движения.	2,5/1		
Динамика материальной точки	Первый закон Ньютона. Принцип инерции. Инерциальные системы отсчета. Сила. Масса. Импульс. Второй и	1,5/0		

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заоч. форма	очно-заоч. форма
	третий законы Ньютона. Силы в природе. Основное уравнение динамики материальной точки. Две основные задачи механики – прямая и обратная. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Закон сложения скоростей в классической механике. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.			
Работа и энергия	Работа силы. Работа постоянной и переменной силы. Графический способ расчета работы. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Работа и изменение потенциальной энергии. Консервативные и диссипативные системы.	1,5/0		
Динамика твердого тела (лекция-дискуссия)	Твердое тело как система материальных точек. Центр масс (инерции) и центр тяжести твердого тела. Движение центра инерции системы материальных точек. Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил. Момент пары сил. Момент импульса точки и системы материальных точек. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения и его различные формы записи. Работа и мощность во вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела. Аналогия между формулами динамики материальной точки и твердого тела.	2/1		
Законы сохранения в механике	Происхождение и математическая сущность механических законов сохранения. Механическая система. Силы внутренние и внешние. Изолированные системы. Закон сохранения импульса. Примеры. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы. Закон сохранения энергии. Методологическое значение законов сохранения.	1/0		
Механические колебания	Колебательное движение. Гармоническое колебание. Вывод уравнения гармонического колебания. Свободные колебания. Одномерный гармонический осциллятор. Принцип суперпозиции. Скорость и ускорение гармонического колебания. Квазиупругая сила. Вывод формул для периода колебаний пружинного, физического и математического маятника. Энергия гармонического колебательного движения. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания. Добротность. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Векторная диаграмма. Сложение гармонических колебаний происходящих вдоль одной	1,5/0		

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заоч. форма	очно-заоч. форма
	прямой. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.			
Волны в сплошной среде. Элементы акустики	Поперечные и продольные волны. Волновая поверхность и фронт волны. Волновое число, амплитуда, фаза, скорость распространения волны. Вывод уравнения плоской волны. Энергия и объемная плотность энергии плоской волны. Плотность потока энергии. Вектор Умова. Фазовая и групповая скорость волны. Волновое уравнение. Природа звука и его основные характеристики. Эффект Доплера.	1,5/0		
Основы молекулярно-кинетической теории	Предмет молекулярной физики. Массы атомов и молекул. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Число Авогадро. Молярная масса. Идеальный газ как молекулярно-кинетическая модель реальных газов. Основное уравнение кинетической теории газов. Постоянная Больцмана. Средняя кинетическая энергия поступательного движения одноатомной молекулы и ее связь с температурой. Число степеней свободы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия многоатомной молекулы. Следствия из основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Закон Дальтона. Температура – мера средней кинетической энергии движения молекул. Термометрическое тело. Шкалы температур. Распределение молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.	3/0		
Основы термодинамики (лекция -беседа)	Исходные положения и задачи термодинамики. Термодинамическая система и ее параметры. Работа газа при изменении его объема. Внутренняя энергия системы. Количество теплоты. Эквивалентность работы и теплоты. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в газах. Теплоемкость. Удельная и мольная теплоемкость. Классическая теория теплоемкости идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Работа цикла. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Обратимость цикла Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия идеального газа. Энтропия как функция состояния. Формула Больцмана.	3/2		

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заоч. форма	очно-заоч. форма
Электрическое поле в вакууме	<p>Электрический заряд. Носители заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона и его полевая трактовка.</p> <p>Электрическое поле и его свойства. Напряженность поля. Напряженность поля точечного заряда. Графическое изображение полей. Силовые линии поля. Однородное поле. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Электрические заряды как источники и стоки электрического поля. Интегральная форма теоремы Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей. Работа сил электрического поля при перемещении в нем заряда. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал системы точечных зарядов, диполя, заряженной сферы. Циркуляция вектора напряженности по замкнутому контуру. Потенциальный характер электростатического поля. Эквипотенциальные линии и поверхности. Выражение напряженности поля через градиент потенциала.</p>	1/0		
Электрическое поле в диэлектриках	<p>Проводники и диэлектрики. Свободные и связанные заряды. Электрический диполь. Диполь в однородном и неоднородном поле. Энергия диполя. Диэлектрики в электростатическом поле. Вектор поляризации. Поляризационный поверхностный заряд и его связь с вектором поляризации. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества. Взаимосвязь между ними. Электрическое смещение и интегральная формулировка теоремы Гаусса для электрического смещения. Сегнетоэлектрики, их свойства и применение. Пьезоэлектрический и электрострикционный эффекты.</p>	1/0		
Проводники в электрическом поле	<p>Проводники в электрическом поле. Металлический экран. Электростатический генератор. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Вывод формулы емкости плоского конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля. Локализация энергии и выражение для плотности энергии электрического поля. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Энергия заряженных проводников.</p>	1/0		
Законы постоянного тока	<p>Электрический ток. Направление тока. Необходимые условия существования тока. Сила тока и плотность тока. Вектор плотности тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Дифференциальная форма закона Ома. Электрическое сопротивление и его зависимость от температуры. Удельное сопротивление. Работа и</p>	1/0		

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заоч. форма	очно-заоч. форма
	мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля-Ленца. Источники тока. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Мощность тока во внешней цепи и КПД источника тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Измерительные мосты постоянного тока.			
Магнитное поле тока в вакууме	Открытие магнитного действия тока. Первые исследования по электромагнетизму. Магнитное поле движущихся зарядов. Магнитное поле. Основные понятия и определения. Источники и свойства магнитного поля. Магнитная постоянная. Магнитная индукция и напряженность магнитного поля. Связь между ними. Суперпозиция магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа для элемента тока. Расчет магнитных полей с помощью закона Био-Савара-Лапласа. Циркуляция вектора магнитной индукции по замкнутому контуру. Закон полного тока. Вихревой характер магнитного поля. Расчет магнитного поля на оси тороида и соленоида. Силы Ампера и Лоренца. Магнитный момент плоского контура с током. Магнитный диполь. Плоский контур с током в магнитном поле. Энергия плоского контура с током в магнитном поле. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Магнитное взаимодействие токов. Определение единицы силы тока – ампера.	1/0		
Магнитное поле в веществе	Молекулярная картина намагничения вещества. Вектор намагничения. Связь между индукцией магнитного поля, напряженностью поля и вектором намагничения. Физический смысл магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Связь между ними. Основные типы магнетиков. Их магнитные свойства. Объяснение пара- и диамагнетизма. Закон Кюри. Объяснение ферромагнетизма. Доменная структура ферромагнетиков. Качественный анализ основной кривой намагничения ферромагнетиков. Эффект Баркгаузена. Магнитострикция. Влияние температуры на магнитные свойства ферромагнетиков. Точка Кюри. Магнитный гистерезис. Коэрцитивная сила. Остаточная индукция. Гистерезисные потери энергии. Магнитные материалы. Антиферромагнетики. Ферриты.	1/0		
Электромагнитная индукция	Открытие М. Фарадея. Магнитный поток. Потокосцепление. Закон электромагнитной индукции. Правило	1/0		

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заоч. форма	очно-заоч. форма
	Ленца. Вихревое электрическое поле. Взаимная индукция. Индуктивность. Вывод формулы индуктивности соленоида. Трансформатор. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Электромеханическая аналогия. Энергия магнитного поля. Локализация энергии и выражение для объемной плотности энергии магнитного поля. Вихревые токи. Потери энергии на вихревые токи. Практическое применение вихревых токов. Скин-эффект.			
Уравнения Максвелла (лекция-беседа)	Интегральная форма теоремы Гаусса. Первое уравнение Максвелла в интегральной форме. Вихревое электрическое поле. Интегральная форма второго уравнения Максвелла. Ток и плотность тока смещения. Ток смещения в вакууме. Опыт А.А. Эйхенвальда. Обобщение закона полного тока. Интегральная форма четвертого уравнения Максвелла. Полная система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.	1/1		
Электромагнитные колебания (лекция-дискуссия)	Колебательный разряд конденсатора. Собственные колебания в контуре. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Логарифмический декремент и добротность. Вынужденные колебания. Получение незатухающих колебаний. Переменный электрический ток. Действующее значение переменного тока и напряжения. Мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощности. Переменный ток в активном сопротивлении. Индуктивность в цепи переменного тока. Емкость в цепи переменного тока. Последовательное соединение. Резонанс напряжений. Параллельное соединение. Резонанс токов. Символический метод. Измерительные мосты переменного тока.	1/1		
Электронная проводимость металлов	Экспериментальное доказательство электронной природы тока в металлах. Эффект Холла и его практическое применение. Классическая теория электронного газа в твердом теле. Законы Ома и Джоуля-Ленца по классической теории. Закон Видемана-Франца. Затруднения классической теории проводимости металлов.	0,5/0		
Элементы зонной теории твердых тел	Дискретность энергетических уровней в атоме. Квантование энергии электронов в металлах. Уровень Ферми для электронов в металле и его зависимость от температуры. Вырождение электронного газа. Температура вырождения. Электронная проводимость металлов по квантовой теории (качественное рассмотрение). Сверхпроводимость. Основные свойства сверхпроводников.	0,5/0		

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заоч. форма	очно-заоч. форма
	Расщепление энергетических уровней и образование зон. Энергетические зоны и электрические свойства металлов, полупроводников и диэлектриков. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость. Доноры и акцепторы. Температурная зависимость проводимости полупроводников. Получение электронно-дырочного перехода. Физические процессы, протекающие в электронно-дырочном переходе в отсутствие внешнего электрического поля. Выпрямляющее действие электронно-дырочного перехода и его вольт-амперная характеристика. Понятие о полупроводниковых триодах.			
Геометрическая оптика.	Электромагнитная природа света. Законы распространения света. Полное отражение. Световоды. Тонкие линзы. Общая формула линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Глаз. Очки. Оптические приборы.	1/0		
Интерференция света	Когерентность и монохроматичность световых волн. Способы получения когерентных источников света. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры.	0,5/0		
Дифракция света	Дифракция света и условия ее наблюдения. Метод зон Френеля. Объяснение закона прямолинейного распространения света. Дифракция от круглого отверстия и круглого экрана. Дифракция Фраунгофера от щели и многих щелей. Дифракционная решетка. Формула дифракционной решетки. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Формула Вульфа-Бреггов.	0,5/0		
Поляризация света	Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Методы получения линейно поляризованного света. Прохождение естественного и поляризованного света через один и два поляризатора. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации. Оптическая активность вещества. Эффект Керра и его применение.	0,5/0		
Основы теории относительности	Принцип относительности Галилея и электромагнитная теория. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Релятивистские формулы изменения длины, промежутков времени. Формула сложения скоростей. Зависимость массы от скорости. Релятивистский импульс.	1/0		

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заоч. форма	очно-заоч. форма
	Связь между массой и энергией. Возможность существования частиц с массой покоя равной нулю. Опыт Физо.			
Тепловое излучение	Тепловое равновесное излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза планка о квантовом характере излучения света. Формула Планка. Оптическая пирометрия.	1/0		
Квантовые явления в оптике	Фотоэффект. Опыты Г. Герца, исследования А.Г. Столетова. Основные законы фотоэффекта. Корпускулярные свойства излучения. Фотоны. Энергия, импульс и масса фотонов. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Опыты П.Н. Лебедева. Эксперименты по рассеиванию света веществом. Эффект Комптона и его объяснение на основе квантовой теории. Метод трех уровней. Открытый резонатор. Первые лазеры. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры.	0,5		
Теория Бора. Элементы квантовой механики	Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобный атом. Опыты Франка и Герца. Квантовые числа. Принцип запрета Паули.	1/0		
Физика атомного ядра	Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада. Закон смещения. Закономерности альфа и бета распада. Нуклонная модель ядра. Протоны и нейтроны. Дефект масс. Энергия связи и устойчивость ядра. Ядерные реакции. Реакции деления тяжелых ядер. Выделение энергии при делении ядер. Реакции синтеза. Водородно-углеродный цикл. Проблема управляемых термо-ядерных реакций.	1/0		
Итого		36/6		

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Механика и молекулярная физика		18/6		
	1. Математический маятник (решение ситуационных задач)	4/2		
	2. Физический маятник	3/0		
	3. Проверка основного уравнения динамики вращательного движения (семинар-дискуссия)	4/2		
	4. Определение модуля Юнга из растяжения проволоки	3/0		
	5. Определение коэффициента динамической вязкости масла (деловая игра)	4/2		
Электродинамика		10/2		
	1. Изучение электростатического поля (решение ситуационных задач)	4/2		
	2. Изучение температурной зависимости сопротивления проводников и полупроводников	3/0		
	3. Проверка правил Кирхгофа	3/0		
Оптика и строение атома		8/2		
	1. Определение фокусного расстояния и оптической силы линз (решение ситуационных задач)	2/2		
	2. Изучение микроскопа и определение показателя преломления	2/0		
	3. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.	2/0		
	4. Изучение зависимости показателя преломления от концентрации	2/0		
Итого		36/10		

ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	Экология		+								
	Почвоведение и инженерная геология	+	+								
	Химия	+									
	Ознакомительная практика		+								
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+		
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы									+	

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «ФИЗИКА» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «ФИЗИКА» проводится в виде зачета, экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Тестирование	10
	Решение задач (самостоятельные работы)	18
	Выполнение и защита лабораторных работ	40
Сумма баллов по итогам текущего контроля		68
	Активность на лекционных занятиях	10
	Результативность работы на практических занятиях	7
	Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)	15
	Итого	100

*** Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Технологии формирования результатов обучения	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации	Критерии и показатели оценивания результатов обучения	
				Традиционная шкала оценивания	
				незачтено	зачтено
				Шкала оценивания по БРС	
		0 – 54 баллов		55- 100 баллов	
ОПК-1.2	Знания: естественнонаучные и общинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	Лекции: лекция-беседа и лекция-пресс-конференция, лабораторные занятия	Тестирование, решение задач, выполнение и защита ЛР	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере кадастра	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции для применения в сфере кадастра
	Умения: использовать естественнонаучные и общинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	Лекции: лекция-беседа и лекция-пресс-конференция, лабораторные занятия	Тестирование, решение задач репродуктивного уровня, выполнение и защита ЛР	Частично освоенное умение выполнять расчеты, не позволяющее овладеть навыками, предусмотренными данной компетенцией	Полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, и умение сделать обоснованные выводы и предложения
	Навыки и/или трудовые действия: навыки использования естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности	Лекции: лекция-беседа и лекция-пресс-конференция, лабораторные занятия	Тестирование, решение задач творческого уровня, выполнение и защита ЛР	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по обработке информации, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию социально-трудовых отношений

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «ФИЗИКА» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 64 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (оценка знаний)	до 5
Теоретический вопрос №2 (оценка знаний)	до 5
Задача (оценка умений и навыков)	до 6
Итого	16

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и при-

чинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3 Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения компетенций формируемых дисциплиной «ФИЗИКА»

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).

2. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
3. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка рефератов (докладов). Далее проводится обучение при решении ситуационных задач (практических задач), позволяющее оценить не только знания, но и умения, и опыт применения их студентами при решении задач. На заключительном этапе проводится контрольная точка проверки знаний, умений и навыков по изученным темам.

Вопросы и задания к экзамену разноуровневые, т.е. предполагают проверку знаний, умений и навыков по дисциплине.

Знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных занятиях** при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов

Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам выполнения и защиты расчетно-графических работ.

Критерии оценки

3 балла задачи решены в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, даны подробные пояснения физических законов и закономерностей, построены верные графики зависимостей физических величин, получен верный ответ, задачи решены рациональным способом.

2,5 балла задачи решены в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, даны неподробные пояснения физических законов и закономерностей, построены верные графики зависимостей физических величин, получен верный ответ, задачи решены не рациональным способом.

2 балла задачи решены в обозначенный преподавателем срок. В решении есть незначительные ошибки, не даны подробные пояснения физических законов и закономерностей, построены верные графики зависимостей физических величин, получен верный ответ, задачи решены не рациональным способом.

1 балла задачи решены с задержкой. В решении есть значительные ошибки, не даны подробные пояснения физических законов и закономерностей, построены верные графики зависимостей физических величин, получен неверный ответ, задачи решены не рациональным способом.

0 баллов задачи не решены.

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам выполнения лабораторных работ.

Критерии оценки

1 балл выполнены измерения, расчеты физических величин, построены требуемые графики зависимостей, правильно сформулирован вывод (не более 7)

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 63 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Устный (письменный) ответ – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме

Критерии оценки

4 балла Ответы на вопросы даны полные, верные, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине. Использована правильная терминология.

3 балла Ответы на вопросы даны не полные, в ответе есть незначительные ошибки. Использована правильная терминология.

2 балла Ответы на вопросы даны не полные, в ответе есть значительные ошибки. Использована неправильная терминология.

0 баллов полное отсутствие ответа

Результативность защиты лабораторных работ оценивается преподавателем по результатам ответов на вопросы к лабораторным работам.

Критерии оценки

2,5 баллов лабораторная работа защищена в обозначенный преподавателем срок. Ответы на вопросы даны полные, верные, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине. Использована правильная терминология.

2 балла лабораторная работа защищена в обозначенный преподавателем срок. Ответы на вопросы даны не полные, верные, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине. Использована правильная терминология.

1,5 балла лабораторная работа защищена в обозначенный преподавателем срок. Ответы на вопросы даны не полные, в ответе есть незначительные ошибки. Использована правильная терминология.

1 балла лабораторная работа защищена в обозначенный преподавателем срок. Ответы на вопросы даны не полные, в ответе есть значительные ошибки. Использована неправильная терминология.

0 баллов лабораторная работа не защищена.

Эссе – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

3 балла Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать свою точку зрения.

2 балла Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы.

1,5 балла Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели, формулировать выводы.

1 балл Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели.

0 баллов Ответ не содержит демонстрации получаемых в процессе изучения дисциплины знаний и умений.

Сообщение по определенному вопросу - средство, позволяющее оценить умения обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщать авторскую позицию по поставленной проблеме

Критерии оценки

3 балла Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать свою точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

2,5 балла В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, сформулированы правильные выводы.

2 балла В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

1 балл Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

0 баллов Выступление не содержит демонстрации получаемых в процессе изучения дисциплины знаний и умений.

Статья – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме

Критерии оценки

5 баллов Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулированы правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

4 балла Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулированы правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

3 балла Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтверждена отдельными статистическими и/или отчетными данными, сформулированы правильные выводы и предложения.

По результатам текущей балльно-рейтинговой оценки, при условии выполнения всех мероприятий учебного плана, обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка**:

«зачтено» - 45 баллов и выше;

«незачтено» - менее 45 баллов;

«отлично» - от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

«хорошо» - от 66 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«удовлетворительно» - от 55 до 65 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«неудовлетворительно» - от 45 до 54 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «ФИЗИКА»

ТЕМА: МЕХАНИКА

Цель изучения темы: изучить понятия, которыми оперирует классическая механика Ньютона.

Задачи: научиться пользоваться математическим аппаратом и применять его к физическим законам.

Студент должен знать:

1. До изучения темы - общие физические понятия;
2. После изучения темы должен знать основные законы классической и релятивистской механики.

Студент должен уметь: работать с литературой и решать задачи.

Вопросы

1. Пространство и время. Механическое движение.
2. Скорость и ускорение точки.
3. Кинематика вращательного движения.
4. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
5. Сила. Масса. Импульс.
6. Второй и третий законы Ньютона.
7. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
8. Силы трения. Коэффициент трения.
9. Силы упругости. Закон Гука.
10. Силы всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тел.
11. Силы инерции.
12. Работа и энергия. Мощность.
13. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.
14. Работа и изменение потенциальной энергии.
15. Движение твердого тела.
16. Центр масс. Движение центра масс твердого тела.
17. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары сил.
18. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Теорема Штейнера.
19. Момент импульса материальной точки и твердого тела.
20. Основное уравнение динамики вращательного движения.
21. Работа и мощность во вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела.
22. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
23. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы.
24. Закон сохранения энергии в механике.

ТЕМА: МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Цель изучения темы: изучить понятия, которыми оперирует классическая механика Ньютона.

Задачи: научиться пользоваться математическим аппаратом и применять его к физическим законам.

Студент должен знать:

1. До изучения темы - общие физические понятия;
2. После изучения темы должен знать основные законы классической механики.

Студент должен уметь: работать с литературой и решать задачи.

Вопросы

1. Малые колебания. Пружинный маятник.
2. Физический и математический маятники.
3. Гармонические колебания.
4. Затухающие колебания.
5. Вынужденные колебания.
6. Векторная диаграмма.
7. Сложение колебаний происходящих вдоль одной прямой.
8. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
9. Волны. Поперечные и продольные волны.
10. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость.
11. Энергия волны. Объемная плотность энергии. Вектор Умова.
12. Интерференция волн.
13. Характеристики звуковых волн.
14. Эффект Доплера в акустике.

ТЕМА: МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Цель изучения темы: изучить понятия, которыми оперирует молекулярная физика и термодинамика.

Задачи: научиться пользоваться математическим аппаратом и применять его к физическим законам.

Студент должен знать:

1. До изучения темы - общие физические понятия;
2. После изучения темы должен знать основные законы молекулярной физики и термодинамики.

Студент должен уметь: работать с литературой и решать задачи.

Вопросы

1. Масса и размеры молекул. Моль. Число Авогадро.
2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
3. Тепловое равновесие. Температура.
4. Следствия из основного уравнения молекулярно-кинетической теории.
5. Распределение Максвелла.
6. Распределение Больцмана.
7. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия многоатомной молекулы.
8. Работа и количество теплоты как меры изменения внутренней энергии. Эквивалентность работы и количества теплоты.
9. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в газах.
10. Удельная и молярная теплоемкость. Классическая теория теплоемкости газов.
11. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
12. Циклические процессы. Работа цикла.
13. Тепловые двигатели. Второе начало термодинамики.
14. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
15. Энтропия как функция состояния.

ТЕМА: ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

Цель изучения темы: изучить понятия, которыми оперирует раздел физики «Электричество и магнетизм»

Задачи: научиться пользоваться математическим аппаратом и применять его к физическим законам.

Студент должен знать:

1. До изучения темы - общие физические понятия;
2. После изучения темы должен знать основные законы раздела физики «Электричество и магнетизм»

Студент должен уметь: работать с литературой и решать задачи.

Вопросы

- 1.1. Электрический заряд. Закон Кулона.
- 1.2. Электрическое поле. Напряженность поля.
- 1.3. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса.
- 1.4. Расчет электрических полей на основе теоремы Гаусса.
- 1.5. Работа по перемещению заряда в поле. Потенциал. Разность потенциалов.
- 1.6. Напряженность электрического поля как градиент потенциала.
- 1.7. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
- 1.8. Электрический диполь. Диполь в однородном и неоднородном электрическом поле.
- 1.9. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике.
- 1.10. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электрического смещения.
- 1.11. Сегнетоэлектрики.
- 1.12. Пьезоэффект.
- 1.13. Равновесие зарядов на проводнике.
- 1.14. Электроемкость. Конденсаторы.
- 1.15. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Энергия заряженных тел.
- 1.16. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.

ТЕМА: МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Цель изучения темы: изучить понятия, которыми оперирует раздел физики «Электричество и магнетизм»

Задачи: научиться пользоваться математическим аппаратом и применять его к физическим законам.

Студент должен знать:

1. До изучения темы - общие физические понятия;
2. После изучения темы должен знать основные законы раздела физики «Электричество и магнетизм»

Студент должен уметь: работать с литературой и решать задачи.

Вопросы

1. Магнитное взаимодействие проводников с током. Магнитное поле.
2. Напряженность и индукция магнитного поля.
3. Закон Био-Савара-Лапласа для элемента тока. Расчет магнитных полей.
4. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Поле соленоида и тороида.
5. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
6. Силы Ампера и Лоренца.
7. Контур с током в магнитном поле.
8. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
9. Магнитные свойства электрона.
10. Намагниченность. Магнитное поле в веществе.
11. Природа диамагнетизма и парамагнетизма.
12. Ферромагнетики их свойства.
13. Природа ферромагнетизма.
14. Магнитные цепи.

ТЕМА: ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Цель изучения темы: изучить понятия, которыми оперирует раздел физики «Электричество и магнетизм»

Задачи: научиться пользоваться математическим аппаратом и применять его к физическим законам.

Студент должен знать:

1. До изучения темы - общие физические понятия;
2. После изучения темы должен знать основные законы раздела физики «Электричество и магнетизм»

Студент должен уметь: работать с литературой и решать задачи.

Вопросы

1. Электрический ток. Необходимые условия существования тока
2. Закон Ома для участка цепи. Дифференциальная форма закона Ома.
3. Источники тока. Сторонние силы. ЭДС источника тока.
4. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
5. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
6. Правила Кирхгофа.
7. Измерительные мосты постоянного тока.
8. Мощность тока во внешней цепи. КПД источника тока.

ТЕМА: ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

Цель изучения темы: изучить понятия, которыми оперирует раздел физики «Электричество и магнетизм»

Задачи: научиться пользоваться математическим аппаратом и применять его к физическим законам.

Студент должен знать:

1. До изучения темы - общие физические понятия;
2. После изучения темы должен знать основные законы раздела физики «Электричество и магнетизм»

Студент должен уметь: работать с литературой и решать задачи.

Вопросы

1. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
2. Взаимная индукция. Трансформатор.
3. Явление самоиндукции. Индуктивность.
4. Вихревые токи. Скин-эффект.
5. Токи при замыкании и размыкании цепи.
6. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.

ТЕМА: ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Цель изучения темы: изучить понятия, которыми оперирует раздел физики «Электричество и магнетизм»

Задачи: научиться пользоваться математическим аппаратом и применять его к физическим законам.

Студент должен знать:

1. До изучения темы - общие физические понятия;
2. После изучения темы должен знать основные законы раздела физики «Электричество и магнетизм»

Студент должен уметь: работать с литературой и решать задачи.

Вопросы

1. Электромагнитные волны. Образование свободной электромагнитной волны.
2. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.
3. Свободные электромагнитные колебания.
4. Затухающие колебания.
5. Вынужденные колебания.
6. Переменный электрический ток. Действующее значение переменного тока и напряжения.
7. Активное сопротивление в цепи переменного тока.
8. Индуктивность в цепи переменного тока. Индуктивное сопротивление.
9. Емкость в цепи переменного тока. Емкостное сопротивление.
10. Последовательное соединение. Резонанс напряжений.
11. Параллельное соединение. Резонанс токов.
12. Символический метод.
13. Измерительные мосты переменного тока.

ТЕМА: ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

Цель изучения темы: изучить понятия, которыми оперирует раздел физики «Оптика»

Задачи: научиться пользоваться математическим аппаратом и применять его к физическим законам.

Студент должен знать:

1. До изучения темы - общие физические понятия;
2. После изучения темы должен знать основные законы раздела физики «Оптика»

Студент должен уметь: работать с литературой и решать задачи.

Вопросы

1. Законы распространения света.
2. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Световоды
3. Преломление света на сферической поверхности.
4. Тонкие линзы. Общая формула линзы. Увеличение.
5. Аберрации линз.
6. Глаз. Очки. Оптические приборы.

ТЕМА: ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

Цель изучения темы: изучить понятия, которыми оперирует раздел физики «Оптика»

Задачи: научиться пользоваться математическим аппаратом и применять его к физическим законам.

Студент должен знать:

1. До изучения темы - общие физические понятия;
2. После изучения темы должен знать основные законы раздела физики «Оптика»

Студент должен уметь: работать с литературой и решать задачи.

Вопросы

2. Интерференция света. Условия наблюдения интерференционного максимума и минимума.
1. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света от двух источников.
2. Полосы равной толщины и равного наклона.
3. Кольца Ньютона.
4. Применение интерференции. Интерферометры.
5. Принцип Гюйгенса – Френеля.
6. Метод зон Френеля. Закон прямолинейного распространения света.
7. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
8. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
9. Дифракционная решетка.
10. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Бреггов.
11. Понятие о голографии.
12. Естественный и поляризованный свет.
13. Получение поляризованного света.

14. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра.
15. Вращение плоскости поляризации.

ТЕМА: КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ОПТИКЕ

Цель изучения темы: изучить понятия, которыми оперирует раздел физики «Квантовая оптика»

Задачи: научиться пользоваться математическим аппаратом и применять его к физическим законам.

Студент должен знать:

1. До изучения темы - общие физические понятия;
2. После изучения темы должен знать основные законы раздела физики «Квантовая оптика»

Студент должен уметь: работать с литературой и решать задачи.

Вопросы

1. Тепловое излучение и его характеристики.
2. Закон Кирхгофа.
3. Законы Стефана – Больцмана и Вина.
4. Формулы Релея-Джинса и Планка.
5. Оптическая пирометрия.
6. Фотоэффект и его законы.
7. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение законов фотоэффекта.
8. Масса и импульс фотона. Давление света. Опыты П.Н.Лебедева.
9. Эффект Комптона и объяснение на основе квантовых представлений.
10. Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности.
11. Преобразования Лоренца.
12. Относительность одновременности и промежутков времени.
13. Относительность длин отрезков.
14. Закон сложения скоростей в релятивистской механике.
15. Интервал между событиями.
16. Взаимосвязь массы и энергии.

Тема: СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА

Цель изучения темы: изучить понятия, которыми оперирует раздел физики «Атомная и ядерная физика»

Задачи: научиться пользоваться математическим аппаратом и применять его к физическим законам.

Студент должен знать:

1. До изучения темы - общие физические понятия;
2. После изучения темы должен знать основные законы раздела физики «Атомная и ядерная физика»

Студент должен уметь: работать с литературой и решать задачи.

Вопросы

1. Явления, подтверждающие сложное строение атома. Атом Томсона.
2. Планетарная модель атома и ее трудности.
3. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
4. Атом водорода по Бору.
5. Спектр атома водорода.
6. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де-Бройля.
7. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
8. Волновая функция и ее статистический смысл.
9. Частица в одномерной потенциальной яме.
10. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
11. Атомное ядро и его характеристики.
12. Ядерные силы. Модели ядра.
13. Дефект масс. Энергия связи атомного ядра.
14. Радиоактивный распад и его законы.
15. Закономерности β - распада.
16. Ядерные реакции и их основные типы.
17. Реакция деления тяжелых ядер. Цепная реакция.
18. Термоядерные реакции.

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «физика», который размещен в личном кабинете Рубцовой Е.И.

Вопросы к экзамену по физике за 2 семестр

Тема 1 Электростатика

1. Электрический заряд. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей.
3. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
4. Расчет электрических полей на основе теоремы Гаусса.
5. Работа по перемещению заряда в поле. Потенциал. Разность потенциалов.
6. Напряженность электрического поля как градиент потенциала.
7. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.
8. Электрический диполь. Диполь в электрическом поле.
9. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике.
10. Электрическое смещение.
11. Сегнетоэлектрики. Пьезоэффект.
12. Равновесие зарядов на проводнике.
13. Емкость. Конденсаторы.
14. Расчет емкости конденсатора.
15. Энергия взаимодействия точечных зарядов.
16. Энергия заряженных проводников. Объемная плотность энергии.

Тема 2. Электрический ток

1. Электрический ток. Необходимые условия существования тока.
2. Закон Ома для участка цепи. Дифференциальная форма закона Ома.
3. Сторонние силы. Источники тока. ЭДС источника тока.
4. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
5. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
6. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
7. Измерительные мосты постоянного тока.
8. Мощность во внешней цепи. КПД источника тока.
9. Основы классической электронной теории проводимости металлов. Эффект Холла.
10. Работа выхода электронов из металла. Виды электронной эмиссии.
11. Контакт двух металлов. Контактная разность потенциалов.
12. Термоэлектрические явления.
13. Расщепление энергетических уровней и образование зон. Электрические свойства металлов, диэлектриков и полупроводников.
14. Собственная проводимость полупроводников.
15. Примесная проводимость полупроводников.
16. Контакт двух полупроводников с различным типом проводимости.

Тема 3. Магнитное поле.

1. Магнитное взаимодействие проводников с током. Магнитное поле.
2. Напряженность и индукция магнитного поля.
3. Закон Био-Савара-Лапласа для элемента тока. Расчет магнитных полей.
4. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Поле соленоида и тороида.
5. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора B .
6. Силы Ампера и Лоренца.
7. Контур с током в магнитном поле.
8. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
9. Магнитные свойства электрона и электронной оболочки атома.
10. Намагниченность. Магнитное поле в веществе.

11. Пара и диамагнетики.
12. Основные свойства ферромагнетиков.
13. Природа ферромагнетизма.
14. Магнитные цепи.

Тема 4. Электромагнитная индукция.

15. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
16. Взаимная индукция. Трансформатор.
17. Явление самоиндукции. Индуктивность.
18. Вихревые токи. Скин – эффект.
19. Токи при замыкании и размыкании цепи.
20. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.
21. Вихревое электрическое поле. Первое уравнение Максвелла в интегральной форме.
22. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла в интегральной форме.
23. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
24. Образование свободной электромагнитной волны.
25. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова – Пойнтинга.
26. Свободные электромагнитные колебания. Формула Томсона.
27. Затухание колебаний.
28. Вынужденные колебания. Резонанс.
29. Переменный электрический ток. Действующее значение переменного тока и напряжения.
30. Активное сопротивление в цепи переменного тока.
31. Индуктивность в цепи переменного тока. Индуктивное сопротивление.
32. Емкость в цепи переменного тока. Емкостное сопротивление.
33. Последовательное соединение. Резонанс напряжений.
34. Параллельное соединение. Резонанс токов.
35. Символический метод.

Тема 5. Оптика.

1. Законы распространения света.
2. Полное отражение. Предельный угол полного отражения.
3. Преломления света на сферической поверхности.
4. Тонкие линзы. Общая формула линзы.
5. Глаз. Очки. Оптические приборы.
6. Аберрации линз.
7. Интерференция света. Условия наблюдения максимумов и минимумов.
8. Экспериментальные методы наблюдения интерференции света.
9. Расчет интерференционной картины от двух источников.
10. Интерференция света в тонких пленках.
11. Кольца Ньютона.
12. Применение интерференции. Интерферометры.
13. Принцип Гюйгенса – Френеля.
14. Метод зон Френеля. Закон прямолинейного распространения света.
15. Дифракция Френеля на диске и круглом отверстии.
16. Дифракция Фраунгофера на бесконечной щели.
17. Дифракционная решетка.
18. Разрешающая способность оптических приборов.
19. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
20. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
21. Двойное лучепреломление. Николь. Поляроиды.
22. Вращение плоскости поляризации света.
23. Искусственная анизотропия. Эффект Керра.

Тема 6. Квантовые явления в оптике.

1. Тепловое излучение и его характеристики.

2. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана.
3. Формулы Релея-Джинса и Вина. Ультрафиолетовая катастрофа.
4. Гипотеза Планка. Квант действия. Формула Планка.
5. Оптическая пирометрия.
6. Явление фотоэффекта и его законы.
7. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснение законов фотоэффекта на его основе.
8. Эффект Комптона и его объяснение на основе квантовых представлений.

Тема 7. Элементы теории относительности.

1. Преобразования Лоренца.
2. Относительность одновременности и промежутков времени.
3. Относительность длин отрезков.
4. Закон сложения скоростей в релятивистской механике.
5. Зависимость массы тела от скорости.
6. Взаимосвязь массы и энергии.

Тема 8. Элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики.

1. Корпускулярно-волновой дуализм.
2. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
3. Частица в одномерной потенциальной яме.
4. Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома.
5. Спектральные закономерности. Серийная формула.
6. Рентгеновское излучение.
7. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
8. Нейтрон. Строение атомного ядра. Ядерные силы.
9. Ядерные реакции.
10. Цепная реакция деления. Термоядерные реакции

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

а) основная литература:

1. ЭБС "Znanium": Курс общей физики: учеб. пособие / К. Б. Канн. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 360 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443435>
2. ЭБС "Znanium": Физика: учеб. пособие / А. В. Ильющонок, П. В. Астахов, И. А. Гончаренко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 600 с.: ил. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=397226>
3. ЭБС "Znanium": Курс физики: учеб. пособие / В. Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=375844>
4. ЭБС "Znanium": Крамаров С. О. Физика. Теория и практика: учеб. пособие / под ред. проф. С.О. Крамарова. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 380 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=522108>
5. Грабовский, Р. И. Курс физики : учеб. пособие для студентов вузов по естественнонауч. и техн. направлениям и специальностям / Р. И. Грабовский. - 12-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2012. - 608 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература. Гр.).
6. Трофимова, Т. И. Физика : учебник для студентов вузов по техн. направлениям подготовки / Т. И. Трофимова. - М. : Академия, 2012. - 320 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат).
7. Трофимова, Т. И. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для студентов вузов по техн. направлениям и специальностям / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2011. - 592 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Гр.).

б) дополнительная литература:

1. ЭБС "Znanium": Кузнецов, С. И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика : учеб.пособие / С. И. Кузнецов. - 4-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М : Вузовский вестник, 2014. - 248 с. - (Гр. НМС). Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=412940>
2. ЭБС "Znanium": Кузнецов С. И. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: учеб.пособие / С. И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=424601>
3. ЭБС "Znanium": Кузнецов С. И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: учеб. пособие / С. И.Кузнецов, А. М.Лидер - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузов. учеб.: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 212 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=438135>
4. ЭБС "Znanium": Кузнецов С. И. Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны: учеб.пособие / Кузнецов С. И., Семкина Л. И., Рогозин К. И. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2016. - 290 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=675264>
5. ЭБС "Znanium": Кузнецов С. И. Справочник по физике: учеб.пособие / Кузнецов С. И., Рогозин К. И. – Томск : Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 220 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=675274>
6. ЭБС "Znanium": Крынецкий И. Б. Общая физика: руководство по лабораторному практикуму: учеб.пособие / под ред. И. Б. Крынецкого, Б. А. Струкова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 596 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=345060>
7. ЭБС "Znanium": Акименко С. Б. Физика и естествознание. Практические работы: Учебное пособие / С.Б. Акименко, О.А. Яворук. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2014. - 52 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=442911>
8. Яворский, Б. М. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов. - 8-е изд., перераб. и испр. - М. : ОНИКС 21 век : Мир и образование, 2008. - 1056с. : ил.
9. Боголюбова, И. А. Сборник заданий по физике для самостоятельной работы студентов : учеб.пособие для студентов с.-х вузов по направлениям: 110900.62 - Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции и 120700.62 - Землеустройство и кадастры. Ч. 2 / И. А. Боголюбова, Е. И. Рубцова ; СтГАУ. - Ставрополь : СНИИЖК, 2014. - 46 с.
10. Боголюбова, И. А. Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям по физике : для студентов направления 110900.62 - Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции очной формы обучения. Ч. 2 / И. А. Боголюбова, Е. И. Рубцова, А. А. Хащенко; СтГАУ. - Ставрополь : СНИИЖК, 2014. - 67 с.
11. Боголюбова, И. А. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям по физике : для студентов направления 110900.62 - Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции очной формы обучения. Ч. 1 / И. А. Боголюбова, Е. И. Рубцова ; СтГАУ. - Ставрополь : СНИИЖК, 2014. - 71 с.
12. Руководство для самостоятельной работы по физике : [учеб.пособие для студентов] / И. А. Боголюбова [и др.] ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2012. - 72 с.
13. Вестник АПК Ставрополя (периодическое издание).

Список литературы верен

Директор Н.Б. _____ Обновленская М.В.

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

1. Классная! физика для любознательных — экономика, социология, менеджмент занятости [Электронный ресурс]. — Режим доступа: // <http://class-fizika.narod.ru/snakom 1.htm/>
2. Портал естественных наук [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// e-science.ru/physics/](http://e-science.ru/physics/)

3. Физика в анимациях [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/index.htm>
4. Электронные издания по физике [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://mdito.pspu.ru/?q=node/75>
5. Открытая физика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://physics.ru/modules.php?name=main_menu&op=show_page&page=book.inc
6. Открытая физика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.physics.ru/>
7. История физики [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://alhimik.ru>
8. Детские вопросы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://elementy.ru>
9. Естественно –научный образовательный портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.en.edu.ru/catalogue/363>
10. Архив учебных программ и презентаций [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rusedu.ru/files.php?cat=12&cmd=all&sort=&order=&page=3>
11. Физика+ по Ландсбергу [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://physel.ru/>
12. Анимации, лабораторные [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.radweb.ru/>
13. Просто о сложном [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://prosto-o-slognom.ru/index.html>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Работа на лекции

Умение достаточно полно записать содержание устного выступления - важнейший навык, без которого нельзя успешно учиться. Навык конспектирования легко поддается формированию. Конспекты имеют свои особенности:

1. Конспект требует быстрой записи.
2. Конспект должен легко читаться и хорошо запоминаться.
3. В конспекте допускаются такие формы, которые понятны только автору.
4. Конспект - это запись смысла лекции.

Работа с литературой

Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач студента. Углубленная работа с книгой - гарантия того, что студент станет хорошим специалистом.

Работа с книгой включает следующие этапы.

1. Предварительное знакомство с содержанием всей книги или какого-то ее раздела.
2. Углубленное чтение текста книги должно преследовать следующие цели: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; логическое обоснование главной мысли и выводов.
3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на занятиях, при выполнении курсовых, дипломных работ, для участия в научных исследованиях.

4. Составление тезисов или конспекта книги или ее части.

5. Написание реферата.

Тезисы надо писать своими словами, но наиболее важные положения изучаемой работы лучше записать в виде цитаты. Цитат или выписки из книги можно рассматривать как дополнение к тезисам.

Конспект - это краткий пересказ своими словами содержания работы или ее части. Правильно составленный конспект определяет уровень, степень понимания и усвоения изучаемой работы. Оформление конспекта должно включать следующее: название работы, главы, сам текст конспекта.

Текст следует писать аккуратно и разборчиво. Это значительно облегчит использование конспекта, т.к. при последующем изучении все усилия будут направлены на осмысление содержания, а не на дешифровку. Каждая фраза в конспекте должна быть наполнена смысловым содержанием. Объем конспектов должен быть в 10-15 раз меньше объема конспектируемого текста. Многословие конспекта - не просто его недостаток, а свидетельство недостаточной четкости и ясности мышления. Конспектирование учебника следует начинать после изучения записей лекций, проработки учебных пособий. В таком случае, конспектирование станет логическим продолжением и развитием известных студенту положений.

Очень важно не ограничиваться одним изложением текста, в конспект следует вносить собственные мысли, комментарии к содержанию изучаемой работы. Это наиболее существенный показатель творческого отношения к изучаемому разделу, ценнейший результат самостоятельного труда.

Как подготовиться к лабораторному занятию

Главная цель лабораторных занятий - осуществить связь теоретических положений с практической действительностью, экспериментальную проверку теоретических положений. Знакомство с оборудованием и выработка навыков работы с ним, уяснение хода выполнения лабораторной работы является обязательным условием качественного выполнения работы. Кроме достижения главной цели - подтверждение теоретических положений на лабораторном занятии решаются и другие задачи.

Изучение инструкций

Инструкции обычно содержат теоретическую информацию, уяснение которой существенно пополнит теоретический багаж студента. При подготовке к лабораторным работам необходимо ознакомиться с методическими указаниями той работы, которая значится в графике учебного процесса. Изучить: цель работы; содержание работы; оборудование рабочего места; правила техники безопасности; общие сведения о процессах и режимах установки, стенда, комплекса или технологической машины; порядок выполнения работы и обработку опытных данных; подготовить отчет о выполненной работе.

Написание докладов

Доклад - это краткое изложение содержания научных трудов, литературных источников по определенной теме или лекции, которая была пропущена студентом в силу объективных, субъективных причин и подлежащая самостоятельной проработке. Реферат должен включать введение, главную часть и заключение. Во введении кратко излагается значение рассматриваемого вопроса в научном и учебном плане, применительно к теме занятия. Затем излагаются основные положения проблемы, приводятся теоретические разработки, подтверждаемые расчетами, графиками, таблицами и номограммами, оценочными показателями и характеристиками эксплуатационных свойств. Делаются заключение и выводы. В конце работы дается подробный перечень литературных источников, которыми пользовался студент при написании реферата или доклада.

Методические указания по выбору варианта и выполнению контрольной работы студентом заочной формы обучения.

1. За время изучения курса студент- заочник должен представить в учебное заведение контрольную работу. **Вариант** соответствует последней цифре номера зачетной книжки.

2. Работа, присланная на рецензию, должна быть выполнена чернилами в отдельной ученической тетради в клетку. Бланк задания приклеивается к внутренней стороне обложки.

Образец оформления обложки:

Контрольная работа по физике

Шифр _____

студента(ки) ФГБОУ ВО СтГАУ

специальности 21.03.02 Землеустройство и кадастры

2 курса _____ группы

Иванова И.И.

3. Условия задач в контрольной работе надо переписать полностью без сокращений. Для замечаний преподавателя на страницах тетради оставлять поля.

4. В конце контрольной работы указать, каким учебником или учебным пособием студент пользовался при изучении физики. Это делается для того, чтобы рецензент в случае необходимости мог указать, что следует студенту изучить для завершения контрольной работы.

Пример оформления списка использованной литературы:

1. Грабовский, Р.И. Курс физики/Р.И. Грабовский.- М.: Высшая школа, 2002, 2009.

2. Трофимова, Т.И. Курс физики/Т.И. Трофимова.- М.: Наука, 2003, 2004, 2007, 2008, 2009.

3. Боголюбова, И. А. Методическая разработка деловой игры «Путешествие по школе электромагнитных волн» / И. А. Боголюбова, Е. И. Рубцова // Вестник инновационных и исследовательских работ в образовании : сб. науч. тр. / СтГАУ. – 2011. – Вып. 3. - С. 7–11.

5. Если контрольная работа при рецензировании не зачтена, студент обязан представить ее на повторную рецензию, включив в нее те задачи, решения которых оказались неверными. Повторную работу необходимо представить вместе с незачтенной.

6. Зачтенные контрольные работы предъявляются экзаменатору. Студент должен быть готов во время экзамена дать пояснения по существу решения задач, входящих в контрольные работы.

7. Решения задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями; в тех случаях, когда это возможно, дать чертеж, выполненный с помощью чертежных принадлежностей.

8. Решать задачу надо в общем виде, т. е. выразить искомую величину в буквенных обозначениях величин, заданных в условии задачи. При таком способе решения не производятся вычисления промежуточных величин.

9. После получения расчетной формулы для проверки правильности ее следует подставить в правую часть формулы вместо символов величин обозначения единиц этих величин, произвести с ними необходимые действия и убедиться в том, что полученная при этом единица соответствует искомой величине. Если такого соответствия нет, то это означает, что задача решена неверно.

10. Числовые значения величин при подстановке их в расчетную формулу следует выражать только в единицах СИ. В виде исключения допускается выражать в любых, но одинаковых единицах числовые значения однородных величин, стоящих в числителе и знаменателе дроби и имеющих одинаковые степени.

11. При подстановке в расчетную формулу, а также при записи ответа числовые значения величин следует записывать как произведение десятичной дроби с одной значащей цифрой перед запятой на соответствующую степень десяти. Например, вместо 3520 надо записать $3,52 \cdot 10^3$, вместо 0,00129 записать $1,29 \cdot 10^{-3}$ и т. п.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань».

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий №251 (площадь 86 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 132 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор Sony KDL-65W855C – 1 шт., DVD- плеер Yamaha DVD-S550 – 1 шт., акустическая система Mordaunt-Short Avant 903 S – 4 шт., источник бесперебойного питания 360Вт – 1 шт., видеомаягнитофон Panasonic Nv-SV121EP-S., водоканальная радиосистема диапазона VHF – 1 шт., двухканальный автоматический подавитель обратной связи – 1 шт., документ-камера портативная WolfVision Visualiser – 1 шт., коммутатор D-Link DGS-1016D – 1 шт., кронштейн для проектора – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x90 – 1 шт., масштабатор многоканальный VP – 720DS – 1 шт., микшерный пульт Digisynthetic DSM -1 шт., ресивер Yamaha RXV 550 RDS – 1 шт., шкаф напольный 24 U – 1 шт., экран подвешенный белый матовый – 1 шт.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, №103 (площадь 42 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 23 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., учебные стенды – 5 шт., лабораторный стенд «Математический маятник» – 1 шт., лабораторный стенд «Физический маятник» - 1 шт.
3	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, №112 (площадь 72 м ²)	Оснащение: лабораторные столы на 28 посадочных места, телевизор Samsung – 1 шт., ноутбук – 1 шт., лабораторный стенд «Физический маятник» - 1 шт., лабораторный стенд «Математический маятник» – 1 шт., лабораторный стенд «Момент инерции» - 1 шт., лабораторный стенд «Проверка основного уравнения динамики вращательного движения» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение модуля Юнга по деформации растяжения» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение коэффициента динамической вязкости жидкости» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение влажности воздуха» -1 шт.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов: №112 (площадь 72 м ²)	Оснащение: лабораторные столы на 28 посадочных места, телевизор Samsung – 1 шт., ноутбук – 1 шт., лабораторный стенд «Физический маятник» - 1 шт., лабораторный стенд «Математический маятник» – 1 шт., лабораторный стенд «Момент инерции» - 1 шт., лабораторный стенд «Проверка основного уравнения динамики вращательного движения» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение модуля Юнга по деформации растяжения» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение коэффициента динамической вязкости жидкости» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение влажности воздуха» -1 шт.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций №112 (площадь 72 м ²)	Оснащение: лабораторные столы на 28 посадочных места, телевизор Samsung – 1 шт., ноутбук – 1 шт., лабораторный стенд «Физический маятник» - 1 шт., лабораторный стенд «Математический маятник» – 1 шт., лабораторный стенд «Момент инерции» - 1 шт., лабораторный стенд «Проверка основного уравнения динамики вращательного движения» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение модуля Юнга по деформации растяжения» - 1 шт., лабораторный стенд

		«Определение коэффициента динамической вязкости жидкости» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение влажности воздуха» -1 шт.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации №112 (площадь 72 м ²)	Оснащение: лабораторные столы на 28 посадочных места, телевизор Samsung – 1 шт., ноутбук – 1 шт., лабораторный стенд «Физический маятник» - 1 шт., лабораторный стенд «Математический маятник» – 1 шт., лабораторный стенд «Момент инерции» - 1 шт., лабораторный стенд «Проверка основного уравнения динамики вращательного движения» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение модуля Юнга по деформации растяжения» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение коэффициента динамической вязкости жидкости» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение влажности воздуха» -1 шт.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «ФИЗИКА» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры и учебного плана по профилю/магистерской программе/специализации «Городской кадастр»

Автор	к.т.н., доцент Рубцова Е.И.
Рецензенты	к.ф.-м.н., доцент Яновский А.А. к.п.н., доцент Боголюбова И.А.

Рабочая программа дисциплины «ФИЗИКА» рассмотрена на заседании кафедры физики протокол № 29 от «12 » мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры и профилю подготовки «Городской кадастр»

Зав. Кафедрой физики, к.ф.-м.н., доцент	_____ Яновский А.А
--	--------------------

Рабочая программа дисциплины 21.03.02 Землеустройство и кадастры и учебного плана по профилю/магистерской программе/специализации «Городской кадастр» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета агробиологии и земельных ресурсов - протокол № 6 от 11 мая 2022 года и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры и профилю подготовки «Городской кадастр»

Руководитель ОП, Доктор географических наук, доцент	_____ Лошаков А.В.
---	--------------------

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«ФИЗИКА»**

по подготовке обучающегося по программе бакалавриата/магистратуры/специалитета
по направлению подготовки

21.03.02	Землеустройство и кадастры
код	Наименование направления подготовки/специальности
	Городской кадастр
	Профиль/магистерская программа/специализация
Форма обучения – очная	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет _____ <u>5</u> ЗЕТ, <u>180</u> час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	Очная форма обучения: лекции – 36 ч., в том числе практическая подготовка - 0 ч. практические (лабораторные) занятия – 36ч., в том числе практическая подготовка - 0 ч., самостоятельная работа – 72 ч.
Цель изучения дисциплины	Целями дисциплины «Б1.О.16 «Физика» являются: <ul style="list-style-type: none"> - Освоение знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы. - Владение умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы; применять полученные знания для объяснения принципов действия технических устройств; для решения физических задач. - Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в ходе решения физических задач и выполнения лабораторных работ; способности к самостоятельному приобретению новых знаний в соответствии с жизненными потребностями и интересами. - Воспитание убежденности в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества. - Применение полученных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, для обеспечения безопасности своей жизни.
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Дисциплина Б1.О.16 «Физика» относится к дисциплинам базовой части дисциплин. Изучение дисциплины осуществляется: <ul style="list-style-type: none"> - для студентов очной формы обучения в 3,4 семестре (семестрах); - для студентов заочной формы обучения на 2 курсе. Для освоения дисциплины «Физика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин «физика, химия, математика (школьный курс)». Освоение дисциплины «Физика» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин: <ul style="list-style-type: none"> - Материаловедение;

	<ul style="list-style-type: none"> - Фотограмметрия и дистанционное зондирование; - Основы градостроительства и планировка населенных мест; - Инженерное обустройство территории; - Метрология, стандартизация и сертификация; - Геоинформационные технологии при ведении кадастра.
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</p> <p>ОПК-1.2</p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знания: естественнонаучные и общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Умения: использовать естественнонаучные и общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Навыки и/или трудовые действия: навыки использования естественнонаучных и общеинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	<p>Механика Кинематика материальной точки Динамика вращательного движения Работа и энергия Законы движения жидкостей Механические колебания Волны в сплошной среде. Акустика.</p> <p>Молекулярная физика и термодинамика Основы молекулярно-кинетической теории Основы термодинамики</p> <p>Электродинамика Электростатика Законы постоянного тока Магнитное поле в вакууме и веществе Электромагнитная индукция</p> <p>Оптика Геометрическая оптика Интерференция света. Дифракция света Поляризация света Квантовая оптика</p> <p>Атомная и ядерная физика Атом водорода по Бору Физика атомного ядра</p>
Форма контроля	<p><u>Очная форма обучения:</u> 3 семестр зачет; 4 семестр экзамен.</p>
Автор:	К.т.н., доцент кафедры физики Рубцова Е.И.