

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 07.08.2025 08:56:05
Уникальный программный ключ:
Sede28fe5b714e68081b41c3d40b19c260452

Министерство сельского хозяйства и продовольствия ЛНР

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»

Декан факультета землеустройства и
кадастров



Бреус Р.В.

« 29 »

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Физика»

для направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры
направленность (профиль) «Землеустройство», «Кадастр недвижимости»,
«Управление и оценка недвижимости»

Год начала подготовки – 2022

Квалификация выпускника – бакалавр

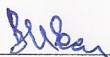
Луганск, 2022

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 978.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

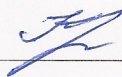
Старший преподаватель



В.В. Иванников

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий, математики и физики (протокол № 1 от 29.08.2022).

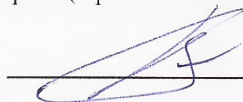
Заведующий кафедрой



Г.В. Колтакова

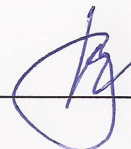
Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета землеустройства и кадастров (протокол № 2 от 29.08.2022).

Председатель методической комиссии



Е.В. Богданов

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



Р.В. Бреус

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Физика как наука является основой всего естествознания и имеет фундаментальное значение для понимания различных процессов в окружающем нас мире. Она оказывает влияние на другие науки и служит базой для профессиональной подготовки студентов всех технологических специальностей.

Предмет дисциплины – основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.

Цели дисциплины:

- формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах физики, формирование у студентов целостной естественнонаучной картины мира;
- изучение методов физических исследований и физических приборов, которые используются в сельском хозяйстве, современном строительстве и архитектуре;
- изучение физических явлений, лежащих в основе проектирования, строительства и выбора строительных материалов.

Основные задачи дисциплины:

- изучить основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;
- выработать умения применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности, создавать и анализировать теоретические модели явлений и процессов;
- сформировать целостное представление о физике, ее роли в современной системе знаний и понимание необходимости математического образования в подготовке бакалавра;
- обеспечить получение фундаментальных знаний, необходимых для изучения дисциплин естественнонаучного цикла и специальных дисциплин;
- научить самостоятельной работы с литературой по физике и ее приложениям.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Физика относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.08) основной образовательной программы.

Дисциплина основывается на базе школьного курса физики и дисциплины «Высшая математика».

Дисциплина «Физика» является основой для изучения следующих дисциплин: «Механика», «Геодезия», «Опорные геодезические сети», «Фотограмметрия и дистанционное зондирование».

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2. Демонстрирует и использует знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Знать: физические законы и явления и уметь интерпретировать их Уметь: применять законы физики для решения практических задач Владеть: навыками применения физических закономерностей в практической деятельности

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		1 семестр	1 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Аудиторная работа:	32	32	10
Лекции	12	12	4
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	20	20	6
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	72	72	98
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
очная форма обучения					
Модуль 1. «Механика»		3	-	6	20
Модуль 2. «Молекулярная физика и термодинамика. Механика жидкостей и газов»		3	-	4	18
Модуль 3. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электричество и магнетизм»		3	-	6	20
Модуль 4. «Оптика. Атомная и ядерная физика»		3	-	4	18
заочная форма обучения					
Модуль 1. «Механика»		1	-	2	24
Модуль 2. «Молекулярная физика и термодинамика. Механика жидкостей и газов»		1	-	1	24
Модуль 3. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электричество и магнетизм»		1	-	2	24
Модуль 4. «Оптика. Атомная и ядерная физика»		1	-	1	26

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Модуль 1. «Механика»

Тема 1. Механическое движение материальной точки и твердого тела.

Система отсчёта. Пространство, время движение. Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело. Параметры движения (радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение). Принцип относительности Галилея. Свойства пространства и времени в инерциальных системах. Прямолинейное и криволинейное движение. Траектория. Кинематика поступательного движения.

Тема 2. Динамика поступательного движения материальной точки и твердого тела. Закон сохранения импульса.

Динамика поступательного движения. Сила, масса. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства. Неупругий удар. Фундаментальные взаимодействия и силы. Реактивное движение.

Тема 3. Силы в механике.

Консервативные системы. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Работа силы тяжести. Космические скорости.

Сила упругости. Сила трения. Виды трения. Зависимость силы трения от скорости движения и других факторов. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции при криволинейном движении. Центробежные силы инерции и силы Кориолиса во вращающихся системах отсчета и их проявление на Земле.

Тема 4. Работа и энергия. Закон сохранения энергии.

Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия материи. Работы силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой сил, приложенных к системе. Поле как форма материи, осуществляющая силовое взаимодействие между частицами вещества. Потенциальная энергии материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Потенциальная энергия системы. Упругий удар. Энергия упруго деформированного тела и гравитационного взаимодействия тел. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Закон

сохранения и превращения энергии как проявление неуничтожимости материи и ее движения. Примеры применения законов сохранения импульса и энергии.

Тема 5. Динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.

Момент силы и момент импульса механической системы относительно точки (полюса) и относительно неподвижной оси. Момент инерции твердого тела относительно оси. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.

Тема 6. Гармонические колебания.

Маятники. Дифференциальные и кинематические уравнения колебаний. Параметры колебаний. Свободные колебания. Скорость, ускорение и энергия колебательного движения. Сложение колебаний. Затухающие колебания. Дифференциальное и кинематическое уравнения колебаний. Параметры колебаний. Декремент затухания. Коэффициент затухания. Время релаксации. Аperiodические колебания. Вынужденные колебания. Параметры вынужденных колебаний. Резонанс. Автоколебания.

Тема 7. Волновые процессы.

Волны, механизм их образования. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Принцип суперпозиции волн. Когерентные волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны.

Тема 8. Основы акустики.

Акустические волны, их характеристики. Эффект Доплера. Звук и его характеристики. Инфразвук и ультразвук в природе.

Модуль 2. «Механика жидкостей и газов. Молекулярная физика и термодинамика»

Тема 9. Гидродинамика. Законы механики жидкостей и газов.

Характеристики жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Краевой угол. Мениски. Капиллярный эффект.

Тема 10. Молекулярная физика.

Предмет молекулярной физики. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Молекулярно-кинетическая интерпретация температуры. Средняя кинетическая энергия молекулы. Закон равномерного распределения энергий по степеням свободы. Закон Максвелла о распределении молекул газа по скоростям. Опыт Штерна. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.

Тема 11. Влажность воздуха.

Влажность воздуха. Точка росы. Методы измерения влажности воздуха. Влияние влажности на биологические и механические объекты.

Тема 12. Явления переноса.

Градиент физической величины. Диффузия, закон Фика. Внутреннее трение, закон Ньютона. Теплопроводность. Закон Фурье. Общая характеристика явлений переноса.

Тема 13. Термодинамика равновесных состояний.

Работа газа по изменению объема. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первый закон термодинамики, его применение к изопроцессам. Теплоемкость идеального газа C_p и C_v . Работа газа в разных изопроцессах. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Направленность процессов в природе. Второй закон термодинамики.

Тема 14. Термодинамика необратимых процессов.

Обратимый и необратимый процессы. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Физическая причина необратимости процессов природы. Энтропия и её физический смысл. Принцип возрастания энтропии.

Модуль 3. «Электростатика. Постоянный электрический ток. Электричество и магнетизм»

Тема 15. Электростатика.

Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Напряжённость поля точечного заряда. Принцип суперпозиции электр. полей. Теорема Остроградского-Гаусса. Работа в электр. поле. Потенциал, разность потенциалов. Циркуляция вектора напряжённости электр. поля. Свободные и связанные заряды. Типы диэлектриков. Электрический диполь, его поведение в электрическом поле. Вектор поляризации. Напряжённость электр. поля в диэлектрике. Пьезоэлектрический и электрострикционный эффекты. Распределение зарядов в проводнике. Поверхностная плотность заряда. Электроёмкость. Конденсаторы, системы конденсаторов. Энергия системы электр. зарядов, заряженного проводника. Энергия конденсатора, её объёмная плотность.

Тема 16. Постоянный ток.

Электрический ток и его характеристики. Сила и плотность тока. Падение напряжения и электродвижущая сила. Закон Ома. Электропроводность, электрическое сопротивление. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Носители электрического заряда. Движение носителей под действием электрического поля. Подвижность носителей. Закон Ома и Джоуля-Ленца как следствие классической теории электропроводимости.

Тема 17. Магнетизм. Магнитное поле и его характеристики.

Материальность магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Магнитная индукция. Магнитные силовые линии. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчёта магнитных полей прямолинейного и кольцевого токов. Напряжённость магнитного поля. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.

Тема 18. Электромагнитная индукция. Самоиндукция.

Самоиндукция и взаимная индукция. Основной закон электромагнитной индукции. Закон Фарадея, правило Ленца. Электронный механизм электромагнитной индукции. Магнитный поток. Индуктивность. Энергия магнитного поля, объёмная плотность энергии.

Тема 19. Электромагнитные колебания и волны.

Колебания в электрическом контуре. Дифференциальное и кинетическое уравнения. Параметры колебаний. Свободные колебания. Сложение колебаний. Затухающие колебания в электромагнитном контуре. Дифференциальное и кинетическое уравнения колебаний. Параметры колебаний. Декремент затухания. Коэффициент затухания. Аперiodические колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Открытый электрический контур. Вибратор. Электромагнитные колебания, их характеристика. Показатель преломления. Принцип Гюйгенса. Шкала электромагнитных волн.

Тема 20. Основы электроники. Полупроводниковые приборы.

Виды элементарных эмиссий. Работа выхода электрона. Термоэлектрическая эмиссия и её законы. Электрический разряд в газах. Пинч-эффект. Электровакуумные приборы. Контактные явления. Термоэлектродвижущая сила и эффект Пельтье. P-n переход. Полупроводниковый диод и триод. Основы микроэлектроники.

Модуль 4. «Оптика. Атомная и ядерная физика»

Тема 21. Оптика. Волновые оптические явления. Законы геометрической оптики.

Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Объяснение законов геометрической оптики с помощью принципа Гюйгенса. Интерференция волн. Интерференция света, её особенности. Метод получения когерентных источников света. Применение явления интерференции света. Дифракция волн, её объяснение с помощью принципа Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решётка, её применение. Взаимодействие света с веществом. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении света на границе двух диэлектриков. Призма Николя. Явление вращения плоскости колебаний. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Дисперсионный анализ. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта. Коэффициент поглощения.

Тема 22. Корпускулярные свойства электромагнитных волн. Квантовая оптика.

Особенности теплового излучения. Модель абсолютно чёрного тела. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Гипотеза Планка. Оптическая пирометрия. Закон внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Объяснение законов фотоэффекта с помощью квантовых представлений о свете. Применение фотоэффекта. Опыты Лебедева. Давление света. Квантовое объяснение давления света. Квантовое объяснение давления света. Корпускулярно-волновой дуализм.

Тема 23. Физика атомов, молекул и твёрдого тела.

Линейчатые спектры как ключ к строению атома. Закономерности в спектре атомарного водорода. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Радиусы стационарных орбит. Энергетический спектр атома водорода. Природа спектральных линий. Многоэлектронные атомы. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули и распределение электронов по стационарным состояниям. Спектры атомов и молекул. Структура твёрдых тел. Сила связи частиц в твёрдых телах. Кристаллические решётки. Дефекты структуры. Механические свойства твёрдых тел. Деформация. Закон Гука. Расчёт модуля упругости. Теоретическая и реальная прочность твёрдых тел. Тепловые свойства твёрдых тел: теплоёмкость, тепловое расширение, теплопроводность.

Тема 24. Ядерная физика.

Размеры и состав ядер. Нуклоны. Зарядовое и массовое числа. Изотопы. Взаимодействие нуклонов. Энергия связи. Дефект массы. Активность, постоянная распада, период полураспада. Альфа-излучение, его природа и характеристики. Взаимодействие с веществом. Защита от действия излучения. Бета-излучение, его природа и характеристики. Правило смещения. Взаимодействие с веществом. Защита от действия излучения. Гамма-излучение, его природа и характеристики. Взаимодействие с веществом. Защита от действия излучения. Нейтронное излучение, его природа и характеристики. Взаимодействие с веществом. Защита от действия излучения. Искусственная радиоактивность. Деление тяжёлых ядер, коэффициент размножения нейтронов. Цепная реакция. Критическая масса. Расчёт величины энергии деления ядра. Изотопы, их использование. Реакции термоядерного синтеза. Элементарные частицы.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Модуль 1. «Механика»		4	1
1.	Тема лекционного занятия 1. Механическое движение материальной точки и твердого тела.	1	-
2.	Тема лекционного занятия 2. Динамика поступательного движения материальной точки и твердого тела. Закон сохранения	0,5	0,5
3.	Тема лекционного занятия 3. Силы в механике	0,5	0,5
4.	Тема лекционного занятия 4. Работа и энергия. Закон сохранения энергии.	0,5	-
5.	Тема лекционного занятия 5. Динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.	0,5	-
6.	Тема лекционного занятия 6. Гармонические колебания	0,5	-
7.	Тема лекционного занятия 7. Волновые процессы	0,5	-
8.	Тема лекционного занятия 6. Основы акустики	0,5	-
Модуль 2. «Механика жидкостей и газов. Молекулярная физика и термодинамика»		3	1
9.	Тема лекционного занятия 9. Гидродинамика. Законы механики	0,5	-
10.	Тема лекционного занятия 10. Молекулярная физика.	0,5	0,5
11.	Тема лекционного занятия 11. Влажность воздуха.	0,5	-
12.	Тема лекционного занятия 12. Явления переноса.	0,5	-
13.	Тема лекционного занятия 13. Термодинамика равновесных состояний.	0,5	0,5
14.	Тема лекционного занятия 14. Термодинамика необратимых процессов	0,5	-
Модуль 3. «Электростатика. Постоянный электрический ток. Электричество и магнетизм»		3	1
15.	Тема лекционного занятия 15. Электростатика.	0,5	-
16.	Тема лекционного занятия 16. Постоянный ток.	0,5	0,5
17.	Тема лекционного занятия 17. Магнетизм. Магнитное поле и его характеристики.	0,5	-
18.	Тема лекционного занятия 18. Электромагнитная индукция. Самоиндукция.	0,5	0,5

19.	Тема лекционного занятия 19. Электромагнитные колебания и волны.	0,5	-
20.	Тема лекционного занятия 20. Основы электроники. Полупроводниковые приборы.	0,5	-
Модуль 4. «Оптика. Атомная и ядерная физика»		2	1
21.	Тема лекционного занятия 21. Оптика. Волновые оптические явления. Законы геометрической оптики.	0,5	0,5
22.	Тема лекционного занятия 22. Корпускулярные свойства электромагнитных волн. Квантовая оптика.	0,5	
23.	Тема лекционного занятия 23. Физика атомов, молекул и твердого тела.	0,5	0,5
24.	Тема лекционного занятия 24. Ядерная физика.	0,5	
	Итого	12	4

4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
	Модуль 1. «Механика»	6	2
1.	Основы теории погрешностей. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.	1	-
2.	Определение ускорения свободного падения с помощью физического маятника.	1	-
3.	Определение момента инерции тела с помощью маятника Обербека.	1	1
4.	Определение момента инерции вращающегося тела с помощью крутильных колебаний.	1	-
5.	Определение плотности тел неправильной формы гидростатическим методом.	1	-
6.	Изучение механических колебаний на модели пружинного маятника.	1	1
	Модуль 2. «Механика жидкостей и газов. Молекулярная физика и термодинамика»	4	1
7.	Определение скорости коэффициента внутреннего трения жидкости на основе метода Стокса.	1	0,5
8.	Определение коэффициента вязкости жидкости вискозиметром Оствальда.	1	-
9.	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отсчета капель.	1	-
10.	Определение зависимости высоты подъема жидкости в капилляре от поверхностного натяжения.	1	-
11.	Определение влажности воздуха с помощью гигрометра Ламбрехта и психрометра Августа.	-	0,5
	Модуль 3. «Электростатика. Постоянный электрический ток. Электричество и магнетизм.	6	2
12.	Электроизмерительные приборы и правила их использования.	1	-
13.	Измерение электродвижущей силы источника питания	1	-
14.	Определение сопротивления проводника с помощью мостиковой схемы.	1	0,5
15.	Определение емкости конденсатора методом вольтметра и амперметра.	1	0,5

№	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
16.	Определение индуктивности катушки.	1	0,5
17.	Определение напряженности магнитного поля Земли.	1	0,5
18.	Исследование магнитных свойств веществ.	-	-
	Модуль 4. «Оптика. Атомная и ядерная физика»	4	1
19.	Определение показателя преломления стеклянной пластины с помощью микроскопа.	1	0,5
20.	Определение показателя преломления и концентрации сахара в растворе с помощью рефрактометра.	1	-
21.	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона.	1	-
22.	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.	1	0,5
	Итого	20	6

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка обучающихся к аудиторным занятиям состоит из подготовки к лекциям и подготовки к лабораторным занятиям и проводится в часы самостоятельной работы.

Подготовка к лекции включает в себя проработку и усвоение материала предыдущих лекций, а также самостоятельное изучение тех вопросов, которые выносятся на самостоятельное изучение. Эта работа должна вестись с конспектом лекций и учебником, в результате конспект лекций должен уточняться и углубляться. Возникающие вопросы необходимо записывать, чтобы задать их лектору. Такая регулярная работа поможет студенту активно осваивать новый материал на лекциях.

Подготовка к лабораторным занятиям включает в себя подготовку отчета по выполненной лабораторной работе и подготовка к выполнению следующей лабораторной работы. Отчеты по лабораторным работам должны оформляться в отдельной тетради по лабораторному практикуму, при этом для каждой работы необходимо указать ее название, цель работы, дату проведения измерений, записать результаты измерений в таблицы, провести соответствующую обработку результатов прямых и косвенных измерений, записать ответы. В конце каждой лабораторной работы приводятся контрольные вопросы, на которые студенты должны дать письменные ответы в своей тетради. Для получения зачета по лабораторной работе студент должен:

- научиться работать с приборами и оборудованием, используемым в данной лабораторной работе;
- провести правильно измерения и обработку результатов этих измерений;
- оформить отчет по данной работе в своей тетради для лабораторных работ;
- уяснить теоретический материал по изучаемой в работе теме в объеме ответов на контрольные вопросы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

№	Тема курсового проектирования, курсовой работы
---	--

п/п	

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

№ п/п	Тема реферата, расчетно-графических работ и др.
1.	Механика. Молекулярная физика и термодинамика.
2.	Электростатика и постоянный ток. Электромагнетизм. Оптика. Физика атомного ядра.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
Модуль 1. Механика		1. Грабовский Р.И. Курс физики. – СПб: Лань, 2002. 2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2001.	20	24
1.	Механическое движение материальной точки и твердого тела.	[1] §4-6; [2] §1-4	3	4
2.	Динамика поступательного движения.	[1] §7-15; [2] §5-10	3	4
3.	Работа и энергия. Закон сохранения энергии.	[1] §16-19; [2] §11-13	3	4
4.	Динамика вращательного движения.	[1] §21-23; [2] §16-19	3	4
5.	Гармонические колебания и волны.	[1] §27-29, 31; [2] §140-141	3	4
6.	Теория погрешностей измерения физических величин. Методы измерения физ. величин и параметров, приборы, применяющиеся в лабораторной практике, построение графиков зависимости между физическими величинами.	Физика. Методические указания для подготовки к лабораторному практикуму. Механика./ Воловик В.Н. – Луганск: Изд-во ЛНАУ, 2018.	4	4

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое	Объём, ч	
	Подготовка к лабораторным занятиям, написание отчетов по каждой выполненной лабораторной работе.			
Модуль 2. Механика жидкостей и газов. Молекулярная физика и термодинамика.		1. Грабовский Р.И. Курс физики. – СПб: Лань, 2002. 2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2001.	18	24
7.	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	[1] §37-38; [2] §42-43	3	4
8.	Явление переноса.	[1] §49-52; [2] §48	3	4
9.	I начало термодинамики. Изопроцессы.	[1] §71-74; [2] §51-52, 54	3	4
10.	II начало термодинамики. Тепловые машинки.	[1] §73-75; [2] §58-59	3	4
11.	Подготовка к лабораторным занятиям, написание отчетов по каждой выполненной лабораторной работе.	Физика. Методические указания для подготовки к лабораторному практикуму. Молекулярная физика и термодинамика. /Воловик В.Н. – Луганск: Изд-во ЛНАУ, 2018.	6	8
Модуль 3. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электричество и магнетизм.		1. Грабовский Р.И. Курс физики. – СПб: Лань, 2002. 2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2001.	20	24
12.	Электростатика.	[1, Часть 2] §2-10; [2] §78-84	3	3
13.	Постоянный ток.	[1, Часть 2] §11,13, 17-23; [2] §96-101	3	3
14.	Магнетизм. Магнитное поле.	[1, Часть 2] §24-26; [2] §109-112	3	3
15.	Электромагнитная индукция.	[1, Часть 2] §33-34; [2] §122-127	3	4
16.	Электромагнитные колебания. Переменный ток.	[1, Часть 2] §38, 40; [2] §146, 149-152	3	5
17.	Подготовка к лабораторным занятиям, написание отчетов по каждой выполненной лабораторной работе.	Физика. Методические указания для подготовки к лабораторному практикуму. Электричество и магнетизм. / Воловик В.Н., Лихоманов А.А. – Луганск: Изд-во ЛНАУ, 2018.	5	6
Модуль 4. Оптика. Атомная и		1. Грабовский Р.И. Курс физики. – СПб: Лань, 2002.	18	24

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое	Объём, ч	
Ядерная физика.		2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2001.		
18.	Геометрическая оптика.	[1, Часть 2] §45-47; [2] §165-168	2	2
19.	Волновая оптика.	[1, Часть 2] §51, 53-54; [2] §172, 176, 180	2	3
20.	Квантовые свойства света.	[1, Часть 2] §61-62; [2] §197-201	2	3
21.	Физика атомов и молекул.	[1, Часть 2] §63; [2] §208-210	2	4
22.	Ядерные реакции	[1, Часть 2] §70-73; [2] §257,266,268	2	6
23.	Подготовка к лабораторным занятиям, написание отчетов по каждой выполненной лабораторной работе	Физика. Методические указания для подготовки к лабораторному практикуму. Оптика. / Иванников В.В., Лихоманов А.А. – Луганск: Изд-во ЛНАУ, 2018.	8	6
Всего			76	98

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Электростатика.	Интерактивная лекция	2
2.	Лекция	Работа и энергия. Закон сохранения энергии.	Интерактивная лекция	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине в соответствующем разделе УМК.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библиот.
1.	1. Хавруняк, Василий Гаврилович. Курс физики [Текст]: Учебное пособие / Василий Гаврилович Хавруняк. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 400 с.	Электронный ресурс
2.	2. Канн, К. Б. Курс общей физики [Текст]: Учебное пособие / К. Б. Канн. - Москва: ООО "КУРС"; Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 360 с	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	1. Грабовский, Р.И. Курс физики: учеб. пособие. / Р.И. Грабовский – 8-е изд. стер. - Спб.: Издательство "Лань", 2005. - 608 с.
2.	2. Акупиян, А. Н. Исследование явления электромагнитной индукции : учебно-методическое пособие для проведения лабораторно-практических работ по физике на базе интерактивного лабораторного практикума "Открытая физика 1.1" / А. Н. Акупиян ; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Майский : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2014. - 31 с.

6.1.3. Периодические издания

№ п/п	Наименование издания	Издательство	Годы издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Воловик В.Н. Физика. Механика. Методические указания для подготовки к лабораторному практикуму / В.Н. Воловик. Луганск: ГОУ ЛНР ЛНАУ, 2018. – 102 с.
2.	Воловик В.Н. Физика. Молекулярная физика и термодинамика. Методические указания для подготовки к лабораторному практикуму / В.Н. Воловик. Луганск: ГОУ ЛНР ЛНАУ, 2018.
3.	Воловик В.Н., Лихоманов А.А. Физика. Электричество и магнетизм. Методические указания для подготовки к лабораторному практикуму / В.Н. Воловик, А.А. Лихоманов. Луганск: ГОУ ЛНР ЛНАУ, 2018.
4.	Иванников В.В., Лихоманов А.А. Физика. Оптика. Методические указания для подготовки к лабораторному практикуму / В.В. Иванников, А.А. Лихоманов. Луганск: ГОУ ЛНР ЛНАУ, 2018.
5.	Столяренко В.Ф., Иванников В.В., Воловик В.Н. Физика. Часть I. Методические указания для самостоятельной и индивидуальной работы с заданиями для

	контрольных работ. / В.Ф. Столяренко, В.В. Иванников, В.Н. Воловик. Луганск: ЛНАУ, 2007.
6.	Столяренко В.Ф., Иванников В.В., Воловик В.Н. Физика. Часть II. Методические указания для самостоятельной и индивидуальной работы с заданиями для контрольных работ. / В.Ф. Столяренко, В.В. Иванников, В.Н. Воловик. Луганск: ЛНАУ, 2007.

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

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki
2.	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия – http://e.lanbook.com
3.	Университетская библиотека online – http://www.biblioclub.ru
4.	

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лекции	Adobe Reader, Open Office, Moodle	-	-	+
2.	Лабораторные	Adobe Reader, Open Office, Moodle	+	+	+
3.	Текущий, модульный, итоговый контроль	Adobe Reader, Moodle	+	+	-

6.3.2. Аудио- и видеопособия

№ п/п	Вид пособия, наименование

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

№ п/п	Тема, вид занятия

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Г-313 – аудитория для проведения лабораторных, семинарских и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Шкаф с закр. дв. – 3 шт., стол ауд. – 20 шт., шкаф лаб. – 2 шт., стул учен. – 30 шт., стол двухтумб. – 1 шт., стол одностумб. – 1 шт., шкаф для одежд – 1 шт., доска д/тех. показ. – 1 шт., лабораторные приборы и оборудование (а/транс-форматор, амперметр Э-86, вольтметр Э-87, вольтметр, гальванометр ГСА, эл. щит, оборудование 87Л-01, катушка индукционная, магазин сопротивления, машина электр., батарея конденсат. и др.);
2.	Г-315 – аудитория для проведения лабораторных, семинарских и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Шкаф с закр. дв. – 2 шт., рабочий стол «Д»-16, ст. для вес. ЛФ-550 – 1 шт., пис. ст. ЛФ-540 – 1 шт., арматурный ст. – 7 шт., сейф – 1 шт., доска д/тех пок. – 1 шт., стол одностумб. – 2 шт., стол ауд. – 1 шт., стул ученич. – 30 шт., стеллаж – 1 шт., стул лаб. – 1 шт., стул п/мягкий – 2 шт., лабораторные приборы и оборудование (обор «Электро», вольтметр Ф-505, генератор звуковой, источник питания универс., микроинтер. «Линника», микрофотометр. нерегистр., осветитель ОИ-18, осциллограф электр., прибор физизмерн., маятник универс., вольтметр, барометр анероид., весы технические, генератор ГУК (с), источник ИЭПП-2, люксметр (с), микроскоп и др.); учебно-методические материалы
3.	Г-317 – аудитория для проведения лабораторных, семинарских и практических занятий, групповых и индивидуальных	Стол ауд. – 10 шт., стол – 9 шт., шкаф для приб. – 3 шт., стул ученич. – 31 шт., доска д/техпок. – 1 шт., оборудование для лабораторных работ по молекулярной физике и термодинамики (эл. щит, пробирки, технические весы, пипетки, груша)

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об из- менениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Математика	Кафедра информационных технологий, математики и физики	согласовано	

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откоррек- тированных пунктов	Подпись заве- дующего кафедрой

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю) Физика

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль): «Землеустройство», «Кадастр недвижимости»,
«Управление и оценка недвижимости»

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2022

**ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ, И
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК.1.3. Осуществляет поиск необходимой информации в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Знать: физические законы и явления и уметь интерпретировать их Уметь: применять законы физики для решения практических задач Владеть: навыками применения физических закономерностей в практической деятельности

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Лабораторные работы	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	Зачет	Проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменного опроса, или тестирования на последнем занятии.	Вопросы к зачету	Ставится в том случае, если обучающийся: - владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины; - демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением; - владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине.	Оценка «зачтено»
				Ставится в том случае, если обучающийся: - демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала; - допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем; - демонстрирует недостаточную системность знаний; - проявляет слабое знание понятийно-категориального	Оценка «не зачтено»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				аппарата по дисциплине.	

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Типовые вопросы, контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков на этапе «текущей аттестации», расписываются в методических материалах для проведения практических занятий.

Тесты: В каждом задании выберите один или несколько правильных ответов.

Блок № 1

«Кинематика и динамика твердого тела. Применение законов сохранения в механике. Основные законы жидкостей и газов»

1. Линия, которую описывает материальная точка в пространстве называется:

- а) длиной пути; б) перемещением; в) траекторией;
г) координатой; д) радиус-вектором.

2. Вектор, который характеризует прирост радиус-вектора точки за данный промежуток времени, называется:

- а) путем; б) перемещением; в) координатой;
г) длиной пути; д) скоростью.

3. Равномерное прямолинейное движение описывается системой уравнений:

а) $a = 0$; $v = \text{const}$; $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v} \cdot t$; $S = r - r_0 = v \cdot t$;

б) $a \neq 0$; $v = v_0 + at$; $S = \frac{at^2}{2}$; $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$;

в) $a = \text{const}$; $v = at$; $r = r_0 + \frac{at^2}{2}$;

г) $a = 0$; $v = v_0 - at$; $S = S_0 - v_0 t - \frac{at^2}{2}$;

д) $a = \text{const}$; $v = \text{const}$; $r = r_0 + v \cdot t$; $S = v \cdot t$,

где a – ускорение; v – скорость; $\vec{r}$ – радиус-вектор; S – длина пути.

4. Движение, при котором все точки абсолютно твердого тела описывают концентрические окружности вокруг одной и той же прямой, называется:

- а) поступательным; б) криволинейным; в) вращательным;
 г) равнопеременным; д) неравномерным.

5. Мгновенная угловая скорость $\vec{\omega}$ – это векторная величина, которая равняется:

- а) первой производной длины пути по времени: $\omega = \frac{dS}{dt}$;
 б) второй производной длины пути по времени: $\omega = \frac{d^2 S}{dt^2}$;
 в) отношению углового смещения $\Delta\varphi$ ко времени Δt : $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$;
 г) первой производной углового смещения по времени: $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$;
 д) пределу отношения углового смещения $\Delta\varphi$ к промежутку времени Δt : $\omega = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$.

6. Равнопеременное вращательное движение описывается системой уравнений:

- а) $a_n = \text{const}$; $a_\tau = \text{const}$; $\varepsilon = \text{const}$; $\omega = \omega_0 + \varepsilon t$; $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$;
 б) $a_n = 0$; $a_\tau = \text{const}$; $\varepsilon = 0$; $\omega = \text{const}$; $\varphi = \omega \cdot t$;
 в) $\varepsilon = \text{const}$; $\omega = \varepsilon t$; $\varphi = \varphi_0 + \frac{\varepsilon \cdot t^2}{2}$; г) $S = \int_0^t v dt$; $v = \int_0^t a_\tau dt$; $\omega = \int_0^t \varepsilon dt$;
 д) $\varphi = 2\pi N$; $\omega = 2\pi v \cdot t$; $v = \omega \cdot R$.

7. Движение материальной точки, которая движется по прямой линии, задано уравнением $S=4t^3+2t+1$. Найти мгновенную скорость v и мгновенное ускорение a точки в момент времени $t = 2$ с.

- а) $v = 50$ м/с; $a = 48$ м/с²; б) $v = 54$ м/с; $a = 50$ м/с²;
 в) $v = 48$ м/с; $a = 50$ м/с²; г) $v = 64$ м/с; $a = 24$ м/с²;
 д) $v = 24$ м/с; $a = 36$ м/с².

8. Тело вращается вокруг неподвижной оси по закону: $\varphi = A+Bt+Ct^2+Dt^3$, где $B = 2$ рад/с, $C = 1$ рад/с², $D = 1$ рад/с³. Радиус круга $R = 0,05$ м. Определить угловую и линейную скорости тела в момент времени $t = 2$ с.

- а) $\omega = 18$ рад/с; $v = 0,9$ м/с; б) $\omega = 1,2$ рад/с; $v = 0,06$ м/с;
 в) $\omega = 120$ рад/с; $v = 6$ м/с; г) $\omega = 10$ рад/с; $v = 16$ м/с;
 д) $\omega = 0,12$ рад/с; $v = 1,6$ м/с.

9. „Всякая материальная точка (тело) сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока действие со стороны других точек (тел) не изменит это состояние”. Приведенное высказывание отображает:

- а) первый закон Ньютона (закон инерции); б) второй закон Ньютона;
 в) третий закон Ньютона; г) инертные свойства тел;
 д) закон сохранения импульса.

10. Произведение силы на время ее действия ($\vec{F} \cdot t$) называют:

- а) импульсом тела; б) импульсом силы; в) изменением импульса силы;
 г) изменением импульса тела; д) импульсом механической системы сил.

11. Уравнение второго закона Ньютона имеет вид:

$$а) \vec{F} = m \cdot \vec{a}; \quad б) \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}; \quad в) \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}; \quad г) \vec{F} = m \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2}; \quad д) \vec{F} \cdot dt = d\vec{p},$$

где $\vec{F}$ - сила, которая действует на тело; m – масса тела; $\vec{a}$ – ускорение тела;

$\frac{d\vec{p}}{dt}$ - производная от импульса; $\frac{d^2 \vec{r}}{dt^2}$ - вторая производная радиус-вектора тела.

12. По закону Гука, сила упругости $\vec{F}$ при малых деформациях Δx определяется по формуле:

$$а) F = \sigma \cdot S; \quad б) F = -k\Delta x; \quad в) F = \varepsilon \cdot E \cdot S; \quad г) F = \frac{E \cdot S \cdot \Delta x}{x}; \quad д) F = -kN,$$

где σ – механическое напряжение, S – площадь поперечного сечения стержня

Δx и ε - соответственно абсолютное и относительное удлинение стержня

k – коэффициент упругости, E – модуль упругости, N – сила реакции стержня.

13. Механическая работа A , которую выполняет сила при прямолинейном движении на пути S , определяется по формуле:

$$а) A = \int_0^S F \cdot dS \cdot \cos \alpha; \quad б) A = F \cdot S; \quad в) \delta A = F \cdot dS;$$

$$г) A = F \cdot S \cdot \cos \alpha; \quad д) A = F \cdot dS \cdot \cos \alpha,$$

где α - угол между силой F и элементарным перемещением dS .

14. Величина, которая численно равняется произведению массы m точки на квадрат ее расстояния r до оси вращения, называется:

$$а) \text{ моментом силы } \vec{M}; \quad б) \text{ моментом импульса } \vec{L}; \quad в) \text{ мощностью } N;$$

$$г) \text{ моментом инерции } I; \quad д) \text{ работой } A \text{ силы } F.$$

15. Кинетическая энергия вала, который вращается с частотой $\nu = 5$ об/с, равняется $E_k = 50$ Дж. Найти момент импульса $\vec{L}$.

$$а) 0,1014 \text{ Дж} \cdot \text{с}; \quad б) 3,18 \text{ Дж} \cdot \text{с}; \quad в) 31,4 \text{ Дж} \cdot \text{с}; \quad г) 3,14 \text{ Дж} \cdot \text{с}; \quad д) 2,1 \text{ Дж} \cdot \text{с}.$$

16. Определить потенциальную энергию системы, которая состоит из двух звезд массами $m_1 = m_2 = 1,5 \cdot 10^{34}$, которые находятся на расстоянии $r = 5 \cdot 10^{11}$ м одна от

другой. Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$.

$$а) 5,1 \cdot 10^{45} \text{ Дж}; \quad б) 6 \cdot 10^{46} \text{ Дж}; \quad в) 3,1 \cdot 10^{46} \text{ Дж};$$

$$г) 2,8 \cdot 10^{46} \text{ Дж}; \quad д) 3,0 \cdot 10^{46} \text{ Дж}.$$

17. Гармоническими называют колебания, при которых колеблющаяся величина изменяется со временем

$$а) \text{ периодически}; \quad б) \text{ по закону синуса}; \quad в) \text{ по закону косинуса};$$

г) под действием внешней силы, которая периодически пополняет энергию колеблющегося тела;

д) без внешних влияний на колеблющуюся систему.

18. Частота колебаний ν - это величина, которая

а) равняется времени, за которое осуществляется одно полное колебание: $\nu = t / N$;

б) равняется количеству колебаний N за единицу времени: $\nu = N / t$;

в) обратная периоду колебаний $\nu = 1/T$;

- з) зависит от колеблющейся частоты ω : $\nu = \omega/2\pi$;
 д) зависит от фазы колебаний φ .

19. Дифференциальное уравнение движения пружинного маятника имеет вид:

а) $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0$; б) $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{g}{l}x = 0$; в) $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 \cdot x = 0$; г) $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta x = 0$; д) $m \frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0$.

где x – смещение от положения равновесия, g – ускорение силы тяжести, k – жесткость пружины, m – масса маятника, l – длина маятника ω_0 – круговая (циклическая) частота.

20. Найти максимальную скорость $v_{\max}$ колебательного движения точки, которое описывается уравнением: $x = \sin \frac{\pi}{3} t$.

- а) $\pi/3$ м/с; б) 2,1 м/с; в) 0,12 м/с; г) 1,047 м/с; д) 1,05 м/с.

21. Круговая частота ω затухающих колебаний определяется по формуле:

а) $\omega = \omega_0 - \beta$; б) $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}$; в) $\omega = \sqrt{\omega_0^2 + \beta^2}$; г) $\omega = \omega_0 + \beta$; д) $\omega = \beta - \omega_0$,

где ω_0 – круговая частота собственных колебаний системы, β – коэффициент затухания.

22. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний имеет вид $0,5 \frac{d^2x}{dt^2} + 0,25 \frac{dx}{dt} + 8x = 0$. Найти коэффициент затухания β , логарифмический

декремент λ и круговую частоту ω .

- а) $\beta = 0,25 \text{ с}^{-1}$; $\omega = 4 \text{ рад/с}$; $\lambda = 0,39$; б) $\beta = 0,125 \text{ с}^{-1}$; $\omega = 16 \text{ рад/с}$; $\lambda = 0,05$;
 в) $\beta = 0,5 \text{ с}^{-1}$; $\omega = 2 \text{ рад/с}$; $\lambda = 1,57$; г) $\beta = 0,025 \text{ с}^{-1}$; $\omega = 4 \text{ рад/с}$; $\lambda = 0,04$;
 д) $\beta = 0,3 \text{ с}^{-1}$; $\omega = 3 \text{ рад/с}$; $\lambda = 0,63$.

23. Колебания, которые возникают под действием внешней периодически переменной силы, называются:

- а) гармоническими; б) затухающими; в) периодическими;
 г) аperiodическими; д) вынужденными.

24. Вынужденные колебания описываются дифференциальным уравнением, которое имеет вид $0,2 \frac{d^2x}{dt^2} + 0,12 \frac{dx}{dt} + 0,8x = 0,2 \cos 2t$. Найти частоту ω собственных

колебаний точки, частоту ω вынужденных колебаний, резонансную частоту $\omega_{\text{р}}$. Единицы измерения брать в СИ.

- а) $\omega = 2 \text{ рад/с}$; $\omega = 2 \text{ рад/с}$; $\omega_{\text{р}} = 1,95 \text{ рад/с}$;
 б) $\omega = 0,6 \text{ рад/с}$; $\omega = 2 \text{ рад/с}$; $\omega_{\text{р}} = 3,0 \text{ рад/с}$;
 в) $\omega = 1,9 \text{ рад/с}$; $\omega = 0,5 \text{ рад/с}$; $\omega_{\text{р}} = 0,2 \text{ рад/с}$;
 г) $\omega = 1,8 \text{ рад/с}$; $\omega = 1,5 \text{ рад/с}$; $\omega_{\text{р}} = 4 \text{ рад/с}$;
 д) $\omega = 1 \text{ рад/с}$; $\omega = 4 \text{ рад/с}$; $\omega_{\text{р}} = 1,2 \text{ рад/с}$.

25. Дополнительное давление, избыточное над средним давлением окружающей среды, которое возникает в участках сгущения механической волны, называется:

- а) атмосферным давлением; б) интенсивностью;
 в) акустическим (звуковым) давлением среды; г) акустическим сопротивлением среды;
 д) акустической волной.

Блок № 2

«Молекулярно кинетическая теория и уравнение газового состояния. Первый и второй законы термодинамики. Физическая кинетика»

1. Метод изучения свойств макротел на основе средних характеристик хаотического движения большого количества микрочастиц, из которых состоят тела, называется:

- а) термодинамическим; б) вероятным; в) молекулярно-кинетическим;
г) статистическим; д) корреляционным.

2. Термодинамическое состояние макроскопической системы описывается с помощью основных параметров, которые можно непосредственно измерять:

- а) молярная масса; б) объем, давление, абсолютная температура;
в) молекулярная масса, концентрация молекул в единице объема, постоянная Больцмана;
г) универсальная газовая постоянная, количество молей, число Авогадро;
д) число Лошмидта, плотность газа, скорость молекул газа.

3. „При одинаковых температуре и давлении моли любых газов содержат одинаковое число молекул (атомов), которое равняется $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹, и занимают одинаковый объем $V_\mu = 22,4 \cdot 10^3$ м³/моль, который называют молярным". Это выражение отображает закон.

- а) Бойля-Мариотта; б) Гей-Люссака; в) Дальтона; г) Шарля; д) Авогадро.

4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории определяет:

- а) среднюю результирующую силу F , которая действует со стороны всех молекул N на стенки сосуда, которые двигаются со средней квадратичной скоростью $v_{кв}$ и проходят до столкновения

путь l :
$$F = \frac{m \cdot v_{кв}}{l} N,$$

- б) среднюю кинетическую энергию $\bar{E}_{пост}$ поступательного движения молекул:

$$\bar{E}_{пост} = \frac{m \cdot v_{кв}^2}{2};$$

- в) связь между давлением P , которое осуществляют молекулы на стенки сосуда, концентрацией n молекул и средней кинетической энергией в единице объема $\bar{E}$

поступательного движения молекулы :
$$P = \frac{2}{3} n \bar{E};$$

- г) связь между основными параметрами газа : $P = nkT$;

- д) связь между энергией поступательного движения молекул и абсолютной температурой T : $\bar{E}_{пост} = \frac{3}{2} kT$.

5. Средняя квадратичная $\bar{v}_{кв}$ скорость газовых молекул определяется по формуле:

а) $\bar{v}_{кв} = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$; б) $\bar{v}_{кв} = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$; в) $\bar{v}_{кв} = \sqrt{\frac{2kT}{m}}$; г) $\bar{v}_{кв} = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$; д) $\bar{v}_{кв} = \sqrt{\frac{8kT}{\pi \cdot m}}$,

где m и μ - масса и молярная масса молекул газа; k и R – постоянная Больцмана и универсальная газовая постоянная.

6. Барометрическая формул имеет вид:

$$\text{а) } P = P_0 \cdot e^{-\frac{mgh}{kT}}; \quad \text{б) } P = P_0 \cdot e^{-\frac{\mu gh}{kT}}; \quad \text{в) } P = mgh; \quad \text{г) } P = \rho gh; \quad \text{д) } P = \rho g \Delta h,$$

где m - масса молекул газа; μ - молярная масса; P_0 - давление на уровне $h = 0$; P - давление на уровне h над поверхностью Земли.

7. Самостоятельное перемещение вещества из мест с большей концентрацией, в места с меньшей концентрацией в результате хаотического теплового движения называется явлением:

а) осмоса; б) теплопереноса; в) конвекции; г) диффузии; д) фильтрации.

8. Закон теплопроводности, установленный Фурье, имеет такой вид:

$$\text{а) } dF = -\eta \frac{dv}{dx} \cdot \Delta S; \quad \text{б) } \Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta T; \quad \text{в) } \Delta Q = c \cdot \Delta T;$$

$$\text{г) } \chi = \frac{1}{3} \cdot \bar{\lambda} \cdot \bar{v} \cdot C_V \cdot \rho; \quad \text{д) } \Delta Q = -\chi \frac{dT}{dx} \cdot \Delta S \cdot \Delta t,$$

где η - коэффициент динамической вязкости; dv/dx - градиент скорости; ΔS - площадь поверхности; m - масса вещества; c - удельная теплоемкость вещества; dT/dx - градиент температуры; χ - коэффициент переданной теплоты; ΔQ - количество переданной теплоты; C_V - средняя длина свободного пробега; C_V - удельная теплоемкость постоянного объема; ρ - плотность вещества.

9. Коэффициент диффузии D определяется по формулам:

$$\text{а) } D = \frac{\Delta M}{\frac{d\rho}{dx} \cdot \Delta S \cdot \Delta t}; \quad \text{б) } D = \frac{1}{3} \cdot \eta \cdot C_V; \quad \text{в) } D = \frac{1}{3} \cdot \bar{\lambda} \cdot \bar{v}; \quad \text{г) } D = \frac{1}{3} \cdot \rho \cdot \bar{v}; \quad \text{д) } D = \frac{1}{3} \cdot \eta \cdot \rho,$$

где ΔM - масса вещества, которая переносится через площадь ΔS за время $d\rho/dx$ - градиент плотности; C_V - удельная теплоемкость постоянного объема; η - коэффициент вязкости; $\bar{\lambda}$ - средняя длина свободного пробега молекул; $\bar{v}$ - средняя скорость молекул.

10. Взрослая корова выдыхает 0,235 кг воздуха за один час при давлении 10^5 Па. Температура легких коровы 37°C . Найти объем воздуха, который она выдыхает за один час. ($\mu = 0,029$ кг/моль; $R = 8,31$ Дж/(моль·К))

а) $0,209 \text{ м}^3$; б) $0,138 \text{ м}^3$; в) $0,152 \text{ м}^3$; г) $0,312 \text{ м}^3$; д) $0,5 \text{ м}^3$.

11. При какой температуре наиболее вероятная скорость молекул водорода $v_{\text{в}} = 1400$ м/с. (Молярная масса водорода $\mu = 2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль; молярная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль(К))).

а) 285 К ; б) 288 К ; в) 320 К ; г) $235,86 \text{ К}$; д) 236 К .

12. Наименьшее число независимых координат, которые определяют положение тела в процессе движения, называется:

а) степенями свободы тела; б) системой координат;
в) координатами поступательного движения;
г) координатами колебательного движения;
д) координатами вращательного движения тела.

13. Внутренняя энергия U газа пропорциональна:

- а) термодинамической температуре T : $U = \frac{1}{2}kT$; б) числу молекул N : $U = \frac{1}{2}k \cdot N \cdot T$;
в) массе газа m : $U = \frac{1}{2}k \cdot T \cdot m$; г) числу степеней свободы молекулы: $U = \frac{i}{2}k \cdot T$;
д) термодинамической температуре T , массе газа m и числу степеней свободы молекулы:
$$U = \frac{i}{2} \cdot \frac{m}{\mu} R \cdot T.$$

14. Первый закон термодинамики формулируется так:

- а) теплота самостоятельно переходит всегда только от более нагретого тела к более холодному;
б) обмен энергией между термодинамической системой и внешней средой может осуществляться путем выполнения работы и благодаря теплообмену;
в) тепло, переданное системе, идет на изменение внутренней энергии газа и выполнение газом работы над внешними телами;
г) невозможным является круговой процесс, единственным результатом которого является превращение всей теплоты, взятой от нагревателя, в эквивалентную ей работу;
д) в результате изотермического нагревания вся переданная газу теплота тратится на работу газа против внешних сил.

15. Работа A , которую выполняет газ в адиабатном процессе ($Q = \text{const}$; $\delta Q = 0$):

- а) $\delta A = -dU$; б) $\delta A = 0$; в) $A = -U$; г) $A = C_p \Delta T$; д) $A = \frac{m}{\mu} C_v (T_1 - T_2)$,

где P - давление газа; C_v и C_p - соответственно молярные теплоемкости при $V = \text{const}$ и $P = \text{const}$; T - абсолютная температура.

16. Термодинамическая система, которая не обменивается с внешней средой ни энергией, ни веществом, называется:

- а) закрытой; б) изолированной; в) открытой; г) замкнутой; д) равновесной.

17. Величина, которая определяется отношением теплоты, полученной системой в изотермическом процессе, к температуре, при которой происходит передача теплоты, называется:

- а) возведенным количеством теплоты $\frac{Q}{T}$; б) энтропией;
в) аддитивной функцией состояния системы; г) внутренней энергией системы;
д) термодинамическим потенциалом.

18. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловой машины, которая работает по круговому циклу, определяется за формулой:

- а) $\eta = \frac{A}{Q_1}$; б) $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$; в) $\eta = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2}$; г) $\eta = \frac{Q_1 + Q_2}{Q_1}$; д) $\eta = \frac{A}{Q_2}$,

где Q_1 - количество теплоты от нагревателя; Q_2 - количество теплоты, переданное холодильнику; A - механическая работа, которую выполняет рабочее тело тепловой машины.

19. Второй закон термодинамики формулируется так:

а) энтропия есть функция состояния системы, ее значения не зависят от пути, которым система пришла к этому состоянию, а определяется лишь начальными и

конечными параметрами состояния : $\int_1^2 \frac{\delta Q}{T} = S_2 - S_1 = \Delta S$;

б) в замкнутой изолированной системе энтропия растет или остается неизменной: $dS \geq 0$;

в) невозможным является круговой процесс, единственным результатом которого является передача энергии в форме теплоты от холодного тела к горячему;

г) связанная энергия TdS - это часть энергии, которая не может быть преобразована в механическую энергию;

д) наибольшей термодинамической вероятностью характеризуется равновесное состояние системы, которое является наименее упорядоченным.

20. Тепловая машина работает по циклу Карно. Температура нагревателя 327°C . Определить КПД цикла и температуру холодильника, если за счет теплоты 2 кДж , полученной от нагревателя, машина произвела работу $A = 400 \text{ Дж}$.

а) 20%, 480 К; б) 50%, 300 К; в) 30%, 180 К; г) 15%, 90 К; д) 25%, 150 К.

21. Нагретый до температуры $T_1 = 896 \text{ К}$ кусок железа массой $m = 1,5 \text{ кг}$ бросают в большой водоем, температура в котором $T_2 = 280 \text{ К}$. Определить изменение энтропии dS куска железа, если удельная теплоемкость железа $c = 4,6 \cdot 10^2 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$.

а) -800 Дж/К ; б) 800 Дж/К ; в) -680 Дж/К ; г) -460 Дж/К ; д) 460 Дж/К ,

22. Объем жидкости Q , которая переносится за единицу времени через сечение S цилиндрической трубы радиусом R , определяется по формуле Гагена-Пуазейля :

а) $Q = v \cdot t$;

б) $Q = v \cdot S$;

в) $Q = \frac{\pi R^4}{8\eta} \cdot \frac{P_1 - P_2}{\ell}$; г) $Q = \pi R^2 \cdot \frac{\Delta P}{\Delta \ell}$; д) $V = Q \cdot t = \frac{\pi R^4}{8\eta} \cdot \frac{P_1 - P_2}{\ell} \cdot t$.

23. Сила F поверхностного натяжения жидкости определяется по формуле:

а) $F = \alpha \cdot \ell$; б) $F = \frac{\Delta A}{\ell}$; в) $F = 2\pi R \cdot \alpha$; г) $F = m_0 \cdot g$; д) $F = P \cdot S$,

где α - коэффициент поверхностного натяжения; ℓ - длина контура, который ограничивает свободную поверхность жидкости; R - радиус сосуда; m_0 - масса одной молекулы; P - молекулярное давление; S - площадь свободной поверхности жидкости.

24. Используя капиллярный вискозиметр Оствальда, определить время t истекания крови, плотность которой $\rho = 1,05 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, вязкость $\eta = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$, по сравнению с истеканием того же объема воды, плотность $\rho_0 = 10^3 \text{ кг/м}^3$, вязкость $\eta_0 = 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$, а время истекания $t_0 = 12 \text{ с}$.

а) 60 с; б) 57,1 с; в) 61,2 с; г) 63,0 с; д) 57, 14 с.

25. Из капиллярной трубки каплями вытекает глицерин. Диаметр шейки капли в момент отрыва $d = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$. Определить коэффициент поверхностного натяжения глицерина, если вес 50 капель равняется $P = 0,02 \text{ Н}$.

а) $\approx 6,08 \cdot 10^{-2} \text{ Н/с}$; б) $\approx 0,0008 \text{ Н/с}$; в) $\approx 7,2 \cdot 10^{-2} \text{ Н/с}$; г) $\approx 5,76 \cdot 10^{-2} \text{ Н/с}$; д) $\approx 6,4 \cdot 10^{-2} \text{ Н/с}$.

Блок № 3

«Электростатика и постоянный ток. Электромагнетизм.

Электромагнитные колебания и волны»

1. Взаимодействие между неподвижными электрическими зарядами или заряженными телами передается через:

- а) гравитационное поле; б) магнитное поле в) электромагнитное поле;
г) непосредственное прикосновение заряженных тел или зарядов;
д) электрическое поле.

2. Принцип суперпозиции электрических полей записывается в виде:

- а) $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n = \sum_{i=1}^n \vec{E}_i$; б) $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i$;
в) $q = q_1 + q_2 + \dots + q_n = \sum_{i=1}^n q_i$; г) $\Phi_e = E \cdot S \cdot \cos \alpha = E_n \cdot S$;
д) $\Phi_e = \Phi_{e1} + \Phi_{e2} + \dots + \Phi_{en} = \sum_{i=1}^n \Phi_{ei}$,

3. Работа А, которая выполняется при перемещении заряда q в электростатическом поле (какое утверждение является неверным?)...

- а) определяется по формуле: $A = \int_{r_1}^{r_2} F \cdot dr$, $A = \frac{q_1 \cdot q_2}{4\pi\epsilon\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$;
б) зависит от начального r_1 и конечного r_2 положения точек перемещения;
в) не зависит от формы пути; г) равняется $A = q \int E \cdot dr$; д) равняется нулю.

4. Закон сохранения заряда:

- а) в изолированной электрической системе электрический заряд равняется алгебраической сумме зарядов: $q = \sum_{i=1}^n q_i$;

- б) в изолированной электрической системе полный электрический заряд остается неизменным: $\sum_{i=1}^n q_i = \text{const}$;

- в) любое заряженное тело состоит из кратного количества элементарных зарядов;
г) одноименные заряды отталкиваются, а разноименные – притягиваются;
д) все атомы в нейтральном состоянии содержат одинаковое число протонов и нейтронов.

5. Определить напряженность $\vec{E}$ электрического поля заряженной сферы радиуса R:

- а) $E = \frac{q}{\epsilon\epsilon_0 S}$; б) $E = \frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 R}$; в) $E = \frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 R^2}$; г) $E = \frac{\sigma}{\epsilon\epsilon_0}$; д) $E = \frac{q \cdot R}{\epsilon\epsilon_0}$.

6. Упорядоченное движение электрически заряженных частиц или заряженных макроскопических тел называется:

- а) электродвижущей силой; б) мощностью; в) электрическим током;
г) электрической энергией; д) напряжением.

7. Зависимость удельного сопротивления ρ проводников от температуры в небольшом интервале температур имеет вид:

$$a) \rho = \alpha \cdot \rho_0 \cdot dT; \quad б) \rho = \rho_0 \cdot (1 + \alpha t); \quad в) \rho = \frac{R \cdot \ell}{S}; \quad г) \rho = \frac{R \cdot S}{\ell}; \quad д) \rho = \frac{d\rho_0}{dT},$$

где α – температурный коэффициент сопротивления;

T и t – соответственно температуры по шкале Кельвина и шкале Цельсия.

8. Перенос электрического заряда dq вдоль проводника с сопротивлением R и напряжением U за промежуток времени dt сопровождается выполнением работы, которая определяется по формуле:

$$a) \delta A = \frac{dq}{dt}; \quad б) \delta A = U \cdot dq; \quad в) \delta A = U \cdot I \cdot dt; \quad г) A = \int_0^t U \cdot I \cdot dt; \quad д) A = \frac{U \cdot I}{t}.$$

9. Термо Э.Д.С. $\mathcal{E}$, которая возникает в замкнутой цепи термопары определяется по формуле:

$$a) \mathcal{E} = \frac{k \cdot (T_1 - T_2)}{e} \ln \frac{n_1}{n_2}; \quad б) \mathcal{E} = \alpha (T_1 - T_2); \quad в) \mathcal{E} = I \cdot R;$$

$$г) \mathcal{E} = I \cdot (R + r); \quad д) \mathcal{E} = U + I \cdot R,$$

где T_1 и T_2 – соответственно температуры спаев термопары, R и r – сопротивления внешней цепи термопары, I – термоток, n_1 и n_2 – концентрации носителей зарядов, α – коэффициент термо Э.Д.С.

10. Напряжением U на участке электрической цепи называется физическая величина, которая численно равняется:

а) суммарной работе кулоновских и сторонних сил по переносу электрического заряда на данном участке цепи;

б) разности потенциалов на концах проводника;

в) работе сторонних сил по перемещению единичного положительного заряда на участке цепи с источником тока;

г) энергии электрического поля, необходимой для перемещения заряда из одной точки в другую;

д) произведению напряженности электростатического поля на расстояние, на которое перемещается заряд.

11. Для лечения коровы гальваническим током на бедро налагают электроды площадью $S = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$. Необходимая плотность тока $j = 3 \text{ А/м}^2$. Найти силу тока, который проходит через бедро животного.

$$a) 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ А}; \quad б) 2 \cdot 10^{-2} \text{ А}; \quad в) 10^{-2} \text{ А}; \quad г) 0,045 \text{ А}; \quad д) 0,05 \text{ А}.$$

12. Силовой характеристикой магнитного поля является:

$$a) \text{ магнитный момент тока } P = I \cdot S; \quad б) \text{ вращательный момент } M = I \cdot B \cdot S \cdot \sin \alpha;$$

$$в) \text{ сила Ампера } F = I \cdot B \cdot l \cdot \sin \alpha; \quad г) \text{ магнитная индукция } B = F/(I \cdot l), B = M/(I \cdot S);$$

$$д) \text{ напряженность } H = B/\mu_0.$$

13. По закону Био-Савара-Лапласа индукция $\vec{B}$ магнитного поля, созданного линейным проводником конечной длины l , определяется по формуле:

$$\begin{aligned}
 \text{а) } B &= \frac{\mu_0 \mu \cdot I \cdot (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2)}{4\pi R^2}; & \text{б) } B &= \mu_0 \mu \frac{I}{2\pi R}; & \text{в) } B &= \frac{\mu_0 \mu \cdot I \cdot (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2)}{4\pi R}; \\
 \text{г) } B &= \mu_0 \mu \frac{2I}{4\pi R}; & \text{д) } B &= -\frac{\mu_0 \mu \cdot I \cdot (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2)}{4\pi R},
 \end{aligned}$$

где R – расстояние от проводника с током к точке M , в которой определяется $\vec{B}$;
 α – угол между направлением тока и расстоянием от элемента тока к точке M .

14. Закон полного тока для вакуума имеет вид:

$$\begin{aligned}
 \text{а) } \oint \vec{B} \cdot d\vec{\ell} &= \mu_0 I; & \text{б) } \oint \vec{B} \cdot d\vec{\ell} &= \mu_0 \sum_{k=1}^n I_k; & \text{в) } \oint \vec{B} \cdot d\vec{\ell} &= \mu_0 \frac{I}{2\pi R}; \\
 \text{г) } \oint \vec{H} \cdot d\vec{\ell} &= \mu_0 \sum_{k=1}^n I_k; & \text{д) } \oint \vec{H} \cdot d\vec{\ell} &= I,
 \end{aligned}$$

где $\oint \vec{B} \cdot d\vec{\ell}$ – циркуляция вектора индукции магнитного поля

$\oint \vec{H} \cdot d\vec{\ell}$ – циркуляция вектора напряженности магнитного поля.

15. Модуль силы Лоренца определяется по формуле:

$$\begin{aligned}
 \text{а) } F &= n \cdot q \cdot v \cdot B; & \text{б) } F &= q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha; & \text{в) } F &= I \cdot B \cdot \ell \cdot \sin \alpha; \\
 \text{г) } F &= q \cdot v \cdot B; & \text{д) } F &= n \cdot I \cdot v \cdot B,
 \end{aligned}$$

где n – количество заряженных частиц, v – скорость движения частицы;

q – заряд частицы, $\vec{B}$ – магнитная индукция, I – сила тока в проводнике.

16. По двум длинным параллельным проводникам длиной $l = 1$ м текут токи одного направления $I_1 = 20$ А и $I_2 = 30$ А. Определить расстояние между проводниками, если они взаимодействуют с силой $F = 4 \cdot 10^{-3}$ Н.

$$\begin{aligned}
 \text{а) } R &= 3 \text{ м}; & \text{б) } R &= 3 \text{ см}; & \text{в) } R &= 0,3 \text{ м}; & \text{г) } R &= 0,03 \text{ м}; & \text{д) } R &= 1,5 \text{ м}.
 \end{aligned}$$

17. Закон Фарадея для электродвижущей силы индукции $\mathcal{E}_i$:

$$\begin{aligned}
 \text{а) } \mathcal{E}_i &= B \cdot \ell \cdot v; & \text{б) } \mathcal{E}_i &= \frac{d\Phi}{dt}; & \text{в) } \mathcal{E}_i &= -L \frac{dI}{dt}; \\
 \text{г) } \mathcal{E}_i &= -\frac{d\Phi}{dt}; & \text{д) } \mathcal{E}_i &= B \cdot S \cdot \omega \cdot n \cdot \sin \omega t,
 \end{aligned}$$

18. Полная энергия W магнитного поля, образованного током I в катушке с индуктивностью L , определяется по формуле:

$$\begin{aligned}
 \text{а) } W &= I \cdot \Phi; & \text{б) } W &= L \cdot I; & \text{в) } W &= \frac{1}{2} L \cdot I^2; & \text{г) } W &= \frac{\mu_0 \mu H^2}{2} \cdot V; & \text{д) } W &= \frac{B^2}{2\mu_0 \mu}.
 \end{aligned}$$

19. Определить индуктивность L соленоида без сердечника, если при изменении тока $dI/dt = 0,2$ А/с в нем возникает е.д.с. самоиндукции $\mathcal{E}_s = 0,01$ В:

$$\begin{aligned}
 \text{а) } 0,5 \text{ Гн}; & & \text{б) } 1,0 \text{ Гн}; & & \text{в) } 0,05 \text{ Гн}; & & \text{г) } 2 \cdot 10^{-2} \text{ Гн}; & & \text{д) } 5 \cdot 10^{-2} \text{ Гн}.
 \end{aligned}$$

20. В результате вращения ведущей рамки с угловой скоростью $\omega = \text{const}$ в однородном магнитном поле с индукцией $\vec{B} = \text{const}$ в ней индуцируется Э.Д.С. индукции, которая определяется по формуле:

$$\begin{array}{lll} \text{a)} \ \mathcal{E}_i = -\frac{d\Phi}{dt}; & \text{б)} \ \mathcal{E}_i = B \cdot S \cdot \omega \cdot \sin \omega t; & \text{в)} \ \mathcal{E}_i = \mathcal{E}_0 \cdot \sin \omega t; \\ \text{г)} \ \mathcal{E}_i = I_0 \cdot R \cdot \sin \omega t; & \text{д)} \ \mathcal{E}_i = B \cdot S \cdot \omega. & \end{array}$$

21. В цепи переменного тока, в котором частота $\omega = \text{const}$, активное сопротивление $R \neq 0$, индуктивность $L \neq 0$, емкость $C \neq 0$, сдвиг фаз φ между величиной тока и напряжением имеет вид:

$$\begin{array}{lll} \text{a)} \ \tan \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R}; & \text{б)} \ \tan \varphi = \frac{\omega L - 1/\omega C}{R}; & \text{в)} \ \cos \varphi = \frac{R}{Z}; \\ \text{г)} \ \sin \varphi = \frac{\omega L - 1/\omega C}{Z}; & \text{д)} \ \tan \varphi = \frac{\omega L + 1/\omega C}{R}. & \end{array}$$

22. Закон Ома для переменного тока, в котором круговая частота $\omega = \text{const}$, активное сопротивление $R \neq 0$, индуктивность $L \neq 0$, емкость $C \neq 0$, имеет вид:

$$\begin{array}{lll} \text{a)} \ \mathcal{E} = U_R + U_L + U_C; & \text{б)} \ I_0 = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}}; & \\ \text{в)} \ I_{\text{эф}} = \frac{U_{\text{эф}}}{\sqrt{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}}; & \text{г)} \ I = \frac{U}{Z}; & \text{д)} \ U = I \cdot Z. \end{array}$$

23. Действующая сила тока синусоидальной формы $I_0 = 7 \text{ A}$. Найти амплитудное значение I_0 силы тока.

$$\text{a)} \ I_0 = 9,87 \text{ A}; \quad \text{б)} \ I_0 = 4,96 \text{ A}; \quad \text{в)} \ I_0 = 14 \text{ A}; \quad \text{г)} \ I_0 = 11 \text{ A}; \quad \text{д)} \ I_0 = 1,4 \text{ A},$$

24. Колебание заряда q в колебательном контуре, в котором активное сопротивление $R \neq 0$, индуктивность $L \neq 0$, емкость $C \neq 0$, происходит по закону:

$$\begin{array}{lll} \text{a)} \ q = q_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi); & \text{б)} \ q = q_0 \cdot e^{-\beta t}; & \text{в)} \ q = q_0 \cdot \sin \omega t; \\ \text{г)} \ q = q_0 \cdot e^{-\beta t} \cdot \cos(\omega t + \varphi); & \text{д)} \ q = q_0 \cdot e^{-\frac{R}{2L}t} \cdot \cos(\omega t + \varphi). & \end{array}$$

25. Колебательный контур состоит из емкости $C = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$ и индуктивности $L = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Гн}$. Определить период T свободных электромагнитных колебаний в контуре.

$$\text{a)} \ T = 12 \text{ с}; \quad \text{б)} \ T = 12,6 \text{ мкс}; \quad \text{в)} \ T = 10 \text{ мс}; \quad \text{г)} \ T = 1,5 \text{ с}; \quad \text{д)} \ T = 1,26 \text{ с}.$$

Блок № 4

«Геометрическая, волновая и квантовая оптика.

Современные теории строения атомов, молекул, атомного ядра. Ядерное излучение и ядерные реакции»

1. Преломлением света на границе двух сред называется явление изменения:

- а) частоты световой волны; б) направления хода лучей;
в) скорости распространения света; г) длины волны; д) фазы световой волны.

2. При распространении света из оптически менее плотной среды в оптически более плотную среду угол преломления r :

- а) больше, чем угол падения; б) меньше, чем угол падения; в) равняется углу $r = 90^\circ$;
г) зависит от показателя преломления второй среды относительно первой;
д) зависит от абсолютного показателя преломления света в первой среде.

3. Абсолютный показатель преломления n среды равняется :

а) $n = \frac{v}{c}$; б) $n = \frac{\sin i}{\sin r}$; в) $n = \frac{n_1}{n_2}$; г) $n = \frac{c}{v}$; д) $n = \frac{\sin r}{\sin i}$,

4. Когерентными называются такие волны, которые:

- а) имеют одинаковую частоту, постоянную во времени разность фаз и распространяются в том же направлении;
б) излучаются одинаковыми источниками света;
в) имеют одинаковую длину;
г) распространяются в двух одинаковых средах;
д) излучаются когерентными источниками света.

5. Наибольшее ослабление света при интерференции наблюдается, если разность фаз $\Delta\varphi$ равняется:

а) $\Delta\varphi = \pm \frac{\pi}{6}(2k + 1)$; б) $\Delta\varphi = \pm \frac{\pi}{4}(2k + 1)$; в) $\Delta\varphi = \pm k\pi$;
г) $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}(k + 1)$; д) $\Delta\varphi = \pm(2k + 1)\pi$, где $k = 0, 1, 2, 3$.

6. Формула дифракционной решетки имеет вид:

а) $d \cdot \sin \varphi = k\lambda$; б) $d \cdot \sin \varphi = k \frac{\lambda}{2}$; в) $d \cdot \sin \varphi = (k + 1)\lambda$;
г) $d \cdot \sin \varphi = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$; д) $\lambda = \frac{d \cdot \sin \varphi}{k}$,

7. Закон поглощения Буггера имеет вид:

а) $I = I_0 \cdot e^{\alpha l}$; б) $I = I_0 \cdot e^{-\alpha l}$; в) $I = I_0 \cdot \cos^2 \varphi$; г) $I = \frac{1}{2} \cdot I_0$; д) $I = I_0 \cdot e^{\chi Cl}$.

8. Явление, при котором колебания электрического вектора $\vec{E}$ (а следовательно, и магнитного $\vec{H}$) световой волны происходят в одной плоскости, называется:

- а) интерференцией света; б) дифракцией; в) поляризацией света;
г) дисперсией света; д) поглощением света.

9. Угол φ поворота плоскости поляризации плоскополяризованного света, который проходить в оптически активном растворе путь l , зависит от концентрации C этого раствора таким образом:

а) $\varphi = \frac{C}{[\alpha] \cdot l}$; б) $\varphi = \frac{C \cdot l}{[\alpha]}$; в) $\varphi = \frac{100 \cdot C}{[\alpha] \cdot l}$; г) $\varphi = [\alpha] \cdot C \cdot l$; д) $\varphi = \frac{[\alpha] \cdot l}{C}$.

10. Тепловыми называют излучения нагретых тел, температура которых:

- а) выше 0 К; б) ниже 0 К; в) равняется 100 °С; г) выше - 273 °С; д) равняется 0 °С.

11. Закон смещения Вина имеет вид:

- а) $\frac{r_{\lambda,T}}{\alpha_{\lambda,T}} = \varepsilon_{\lambda,T}$; б) $R = \sigma \cdot T^4$; в) $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$; г) $E = h \cdot \nu$; д) $E = h \cdot \frac{c}{\lambda}$,

12. Величина, которая определяется соотношением $h\nu/c^2$ (где h – постоянная Планка, ν – частота излучения, c – скорость света в вакууме) называется:

- а) временем жизни фотона; б) массой фотона; в) импульсом фотона;
г) энергией фотона; д) моментом импульса фотона.

13. Самопроизвольный распад неустойчивых атомных ядер, который сопровождается излучением элементарных частиц или превращением одних химических элементов в других, называется:

- а) химической реакцией; б) естественной радиоактивностью;
в) искусственной радиоактивностью; г) активностью атомных ядер;
д) спонтанным излучением.

14. Число радиоактивных распадов за единицу времени - это...:

- а) период T полураспада; б) постоянная распада λ ;
в) среднее время τ жизни радиоактивного ядра: $\tau = \frac{1}{\lambda}$;
г) активность a радионуклида: $a = \left| \frac{dN}{dt} \right| = \lambda N$; д) скорость распада.

15. Определить, сколько протонов и нейтронов содержится в ядре ${}^{39}_{19}\text{K}$:

- а) 19 и 29; б) 19 и 39; в) 19 и 58; г) 19 и 20; д) 58 и 20.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству тесты

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет, экзамен)

Вопросы, выносимые на зачет:

Физические основы механики.

1. Предмет физики и её связь с другими науками. Единицы физических величин.
2. Скорость и путь при поступательном движении.
3. Ускорение и его составляющие.
4. Угловая скорость и угловое ускорение.
5. Первый закон Ньютона. Масса. Сила.
6. Второй закон Ньютона.
7. Третий закон Ньютона.
8. Сила трения.
9. Закон сохранения импульса. Центр масс.
10. Энергия. Работа. Мощность.
11. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
12. Момент инерции твердого тела.
13. Кинетическая энергия вращения.
14. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
15. Момент импульса и закон его сохранения.
16. Деформация твердого тела.
17. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.
18. Сила тяжести и вес. Невесомость.
19. Поле тяготения. Работа и потенциал поля тяготения.
20. Космические скорости.
21. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
22. Механические колебания. Гармонические колебания и их характеристики.
23. Сложение одинаковых гармонических колебаний.
24. Динамика колебательного движения. Маятник.
25. Затухающие и вынужденные колебания.
26. Механика жидкостей. Давление в жидкости и в газе.
27. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствие из него.
28. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарные и турбулентные течения.
29. Методы определения вязкости.
30. Основной закон релятивистской динамики материальной точки.
31. Закон взаимодействия массы и энергии.

Основы молекулярной физики и термодинамики.

32. Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа.
33. Уравнение Клайперона-Менделеева.
34. Основное уравнение МКТ идеальных газов.
35. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
36. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
37. Опытное подтверждение МКТ. Явление переноса.
38. Основы термодинамики. Число степеней свободы молекулы.
39. Первый закон термодинамики.
40. Работа газа при изменении его объёма. Теплоемкость.
41. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
42. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
43. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
44. Энтропия и её статистический смысл. Второй закон термодинамики.
45. Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
46. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

47. Реальные газы. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.
48. Внутренняя энергия реальных газов.
49. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.
50. Смачивание. Краевой угол.
51. Давление под искривленной поверхностью жидкости.
52. Капиллярные явления.

Электричество.

53. Электростатика. Электрический заряд и закон его сохранения.
54. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле (ЭП). Напряженность ЭП. Графическое изображение ЭП.
55. Теорема Остроградского-Гаусса и её приложения. Принцип суперпозиции электрических полей.
56. Работа при перемещении заряда в ЭП. Потенциал, градиент потенциала ЭП.
57. Проводники в электрическом поле. Емкость, энергия заряженного проводника.
58. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.
59. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Электрическая индукция.
60. Конденсатор. Емкость системы конденсаторов. Энергия электрического поля.
61. Электрический ток и его характеристики. Сила тока. Падения напряжения и электродвижущая сила.
62. Ток в металлических проводниках. Сопротивление. Проводимость. Закон Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
63. Разветвленная электрическая цепь. Правила Кирхгофа.
64. Основы электронной теории проводимости.
65. Элементы физической электроники. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Работа выхода электрона из металла.
66. Эмиссия электронов. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы.
67. Ток в полупроводниках. Запирающий слой. Полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы и др.).
68. Ток в жидкостях. Электролиз. Закон Фарадея.
69. Ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный газовые разряды.

Вопросы, выносимые на экзамен (3 семестр):

Электромагнетизм.

1. Постоянный магнит и круговой ток. Магнитное поле.
2. Характеристики магнитного поля.
3. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитного поля.
4. Закон Ампера. Проводник с током в магнитном поле. Параллельные токи.
5. Магнитное поле соленоида и тороида.
6. Диа- пара- и ферромагнитные вещества. Природа ферромагнетизма.
7. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
8. Эффект Холла.
9. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
10. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
11. Индуктивность контура. Самоиндукция.
12. Взаимная индукция.

13. Трансформаторы.
14. Переменный синусоидальный ток.
15. Цепи переменного тока (R, L, C).
16. Резонанс напряжений и токов. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.
17. Электромагнитные волны.
18. Электромагнитные колебания в колебательном контуре (L, C).

Оптика. Квантовая природа света

19. Основные законы оптики. Полное отражение.
20. Основные фотометрические величины и их единицы измерения.
21. Развитие представлений о природе света.
22. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света.
23. Расчет интерференционной картины от двух источников.
24. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
25. Дифракция Фраунгофера на тонкой щели.
26. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
27. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
28. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
29. Квантовые свойства света. Тепловое излучение и его характеристики.
30. Закон Кирхгофа.
31. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
32. Квантовая гипотеза излучения и формула Планка.
33. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта.
34. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
35. Масса и импульс фотона, давление света.
36. Эффект Комптона и его элементарная теория.

Элементы квантовой физики атомов

37. Модели атомов Томпсона и Резерфорда.
38. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора.
39. Спектр атома водорода по Бору.
40. Квантовая теория строения многоэлектронных атомов.

Элементы физики атомного ядра

41. Общие сведения о строении атомных ядер.
42. Естественная радиоактивность. Законы радиоактивного распада.
43. Ядерная реакция. Искусственная радиоактивность.
44. Энергия связи. Дефект массы атомного ядра.
45. Реакция деления. Цепная реакция.
46. Реакция. Термоядерная реакция.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий	зачтено

	подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	Не зачтено

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 20 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.