

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

КАФЕДРА ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО НТС ЛАПЛАЗ

Протокол № 3

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ ФИЗИКА (МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ОСНОВЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ
ТЕРМОДИНАМИКИ)

Направление подготовки
(специальность)

[1] 01.03.02 Прикладная математика и
информатика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП	
2	4	144	30	30	0		39	0	Э
Итого	4	144	30	30	0	0	39	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Общая физика (молекулярная физика и основы статистической термодинамики)» относится к базовому циклу естественнонаучного модуля. Преподавание курса реализуется через два вида занятий: лекции и семинарские занятия. Физика составляет основу современного естествознания. Независимо от конкретного прикладного характера инженерного образования, системное изучение общего курса физики позволяет студентам сформировать естественнонаучную когнитивную картину мира, усвоить компетенции и методы познания, которые впоследствии могут быть адаптированы к конкретной области инженерной работы. Физика неотделима от математических методов исследования природы. Современные интегро-дифференциальные и операционные методы анализа экспериментальных данных применимы в полной мере к различным областям инженерных и социальных наук. Этим курс физики высшего образования отличается от курса, пройденного учащимися в рамках школьного обучения.

Умение свободно ориентироваться в литературе, самостоятельно ставить и решать прикладные задачи и использовать имеющиеся вычислительные ресурсы для их решения, совершенно необходимы любому современному специалисту с высшим образованием. Данный курс представляет собой вторую часть общего курса физики, в нем изучаются основные законы молекулярной физики, основы статистической физики.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины является формирование у студентов целостной системы взглядов на устройство окружающего мира, используя известные экспериментальные факты и теоретические воззрения, сформировать научный метод мышления, продемонстрировать ведущую роль физики в процессе познания мира, показать всеобщность физических законов и их справедливость в живой и неживой природ. В процессе преподавания дисциплины даются основы знаний по разделам данного курса необходимые для использования в последующих спецкурсах, либо для самостоятельной исследовательской деятельности. У студентов формируются знания и умения решать качественные и количественные физические задачи, анализировать и находить методы решения физических проблем, развиваются способности и интерес к самостоятельному мышлению и творческой деятельности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Общая физика (молекулярная физика и основы статистической термодинамики)» относится к базовому циклу естественнонаучного модуля.

Преподавание курса реализуется через два вида занятий: лекции и семинарские занятия.

Лекции являются основным и ведущим видом занятий. На них дается базовые знания по дисциплине Физика.

Семинарские занятия предназначены для реализации на практике теоретических знаний получаемых на лекциях. В результате этого у студентов формируются умения решать физические задачи.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные у студентов в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне) и дисциплины «Физика (механика)» в университете.

Освоение данной дисциплины является базой для последующего изучения студентами спецкурсов по физике, а также смежных дисциплин. Знания ее материалов необходимы при практической работе выпускников по специальности и самостоятельной исследовательской деятельности.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>2 Семестр</i>						
1	Молекулярная физика и основы термодинамики	1-8	16/16/0	к.р-5, к.р-8	25	КИ-8	
2	Основы статистической физики	9-15	14/14/0	к.р-12, к.р-15	25	КИ-15	
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		30/30/0		50		
	Контрольные мероприятия за 2 Семестр				50		

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
к.р	Контрольная работа
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	30	30	0
1-8	Молекулярная физика и основы термодинамики	16	16	0
1 - 2	Состояние системы. Идеальный газ. Масса и размеры молекул. Состояние системы. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы идеального газа: изотермический, изобарический, изохорический. Первый закон термодинамики. Уравнение кинетической теории газов для давления. Средняя кинетическая энергия поступательного движения	Всего аудиторных часов		
		4	4	
		Онлайн		

	одноатомной молекулы и ее связь с температурой.			
3 - 4	Элементарная кинетическая теория газов Число ударов молекул газа о стенку сосуда. Давление идеального газа на стенку. Уравнение кинетической теории газов для давления. Постоянная Больцмана. Средняя кинетическая энергия поступательного движения одноатомной молекулы и ее связь с температурой. Равнораспределение энергии по степеням свободы. Число степеней свободы и средняя энергия многоатомной молекулы. Внутренняя энергия газа.	Всего аудиторных часов		
		4	4	
		Онлайн		
5	Теплоемкость идеального газа. Политропические процессы Теплоемкость идеального газа. Изохорическая и изобарическая теплоемкости. Уравнение адиабаты идеального газа. Политропические процессы. Работа идеального газа при различных процессах.	Всего аудиторных часов		
		2	2	
		Онлайн		
6	Реальные газы Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы. Критическое состояние вещества. Критические параметры. Внутренняя энергия реального газа.	Всего аудиторных часов		
		2	2	
		Онлайн		
7 - 8	Второе начало термодинамики и энтропия Второе начало термодинамики (формулировка Кельвина и Клаузиуса). Тепловой двигатель. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Энтропия. Изменение энтропии при необратимых процессах. Природа необратимых процессов. Статистический смысл второго начала термодинамики. Флуктуация макроскопических параметров состояния. Теорема Нернста. Внутренняя энергия. Свободная энергия. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов	Всего аудиторных часов		
		4	4	
		Онлайн		
9-15	Основы статистической физики	14	14	0
9	Элементы теории вероятности. Хаотичность движения молекул и флуктуации макроскопических параметров подсистемы. Элементы теории вероятности. Статистический ансамбль. Определение вероятности с помощью статистического ансамбля. Функция распределения. Свойства вероятности. Условие нормировки. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вычисление средних и их свойства. Распределение Пуассона. Распределение гаусса.	Всего аудиторных часов		
		2	2	
		Онлайн		
10 - 11	Распределение молекул по скоростям и энергиям. Распределение молекул по скоростям и энергиям. Распределение Максвелла. Наиболее вероятная, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорости молекул. Распределение молекул по энергии. Экспериментальное определение скоростей молекул. Опыты Ламмерта и Штерна. Идеальный газ в поле сил тяжести. Изменение плотности газа с высотой. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла-	Всего аудиторных часов		
		4	4	
		Онлайн		

	Больцмана (без вывода).			
12 - 13	Явления переноса Средняя длина свободного пробега. Явления переноса. Перенос массы, импульса и энергии при тепловом движении молекул. Диффузия, вязкость и теплопроводность в газе. Экспериментальные законы диффузии, вязкости и теплопроводности. Молекулярно-кинетический расчет коэффициентов диффузии, вязкости и теплопроводности газов. Броуновское движение и диффузия.	Всего аудиторных часов		
		4	4	
		Онлайн		
14	Фазовые равновесия и превращения Понятие фазы и агрегатного состояния. Равновесие фаз. Кристаллизация и плавление. Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Пересыщенный пар и перегретая жидкость. Кипение. Теплота фазового перехода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграмма состояния. Тройная точка. Метастабильные состояния.	Всего аудиторных часов		
		2	2	
		Онлайн		
15	Жидкости и кристаллы Жидкости и кристаллы. Ближний порядок. Тепловое движение в жидкостях. Поверхностное натяжение. Явления на границе жидкости и твердого тела. Краевой угол. Поверхностное давление. Капиллярные явления	Всего аудиторных часов		
		2	2	
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ СЕМИНАРОВ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
1	Основные параметры состояния Размеры и масса молекул. Число Авогадро. Основные параметры состояния. Температура. Уравнение кинетической теории газов для давления
2	Основные законы термодинамики применение первого начала термодинамики для изопроцессов. Работа газа при различных процессах.
3	Элементарная кинетическая теория газов Уравнение кинетической теории газов для давления

4	Элементарная кинетическая теория газов Внутренняя энергия
5	Теплоемкость идеального газа Теплоемкость идеального газа. Уравнение адиабаты идеального газа. Политропические процессы
6	Реальные газы Физические причины отклонения от законов идеального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
7	Энтропия Энтропия идеального газа. Изменение энтропии при необратимых процессах. Природа необратимых процессов. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
8	Контрольная работа Контрольная работа №1
9	Элементы теории вероятности Функция распределения. Свойства вероятности. Условие нормировки. Т.Вычисление средних и их свойства. Распределение Пуассона
10	Распределение молекул идеального газа по скоростям и энергии Распределение Максвелла. Наиболее вероятная, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорости молекул.
11	Распределение молекул идеального газа по скоростям и энергии Изменение плотности газа с высотой. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана.
12	Явления переноса Эффективный диаметр молекулы. Средняя длина свободного пробега. Диффузия, вязкость и теплопроводность в газе.
13	Явления переноса Теплопроводность в газе. Броуновское движение.
14	Фазовые равновесия и превращения Насыщенный пар. Пересыщенный пар и перегретая жидкость. Кипение. Теплота фазового перехода
15	Контрольная работа Контрольная работа №2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы «Общая физика (молекулярная физика и основы статистической термодинамики)» используются следующие технологии:

- чтение лекций с использованием мультимедийного оборудования;
- выполнение студентами домашнего задания по разделам курса;
- проведение семинаров с активной формой обучения;
- практические занятия в аудитории, сочетающиеся с обсуждением результатов решения по домашнему заданию;

- консультации студентов по домашнему заданию.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения
-------------	---------------------

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут

			продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--	---

Оценочные средства приведены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ В53 A Course in Classical Physics 2—Fluids and Thermodynamics : , Cham: Springer International Publishing, 2016
2. ЭИ И 83 Задачи по общей физике : , Москва: Лань", 2016
3. 53 С12 Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2016
4. 536 И83 Физика макросистем : основные законы: учебное пособие, И. Е. Иродов, : Бином. Лаборатория знаний, 2013
5. 537 И83 Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие для вузов, И. Е. Иродов, : Бином. Лаборатория знаний, 2013

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Открытый колледж. Физика (<http://www.physics.ru/>)
2. Ученые и изобретатели России (<http://www.imyanauki.ru/>)
3. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)
4. Энциклопедический сайт (<http://elementy.ru>)
5. Сайт НИЯУ МИФИ (<http://mephi.ru/>)

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Организация изучения курса

1. Теоретическое изучение курса (лекции)
2. Практические занятия
3. Самостоятельная работа
4. Консультация к экзамену
5. Текущий и итоговый контроль
 - a. Контрольные работы
 - b. Тесты
 - c. Рубежный контроль
 - d. Промежуточная аттестация
 - e. Экзамен

1. Теоретическое изучение курса (лекции)

Теоретическое изучение соответствующей части курса дисциплины проводится на лекциях, читаемых по программе данного курса в соответствии с календарным планом. Лекции читаются в соответствии с учебным расписанием. Посещение лекций для студентов обязательно.

На лекции студент проводит конспектирование рассказываемого материала. Ведение конспектов лекции – необходимая часть самостоятельной работы.

Основные советы по конспектированию лекций:

- записывать лекции по смысловым блокам;
- сокращать распространенные слова;
- использовать различные математические обозначения;
- основные законы, понятия записывать как отдельный абзац, отделяя их от основного массива текста и выделять подчеркиванием или цветным маркером;
- использовать пространственную запись;
- классификации и периодизации предпочтительно конспектировать не в текстовом виде, а в виде схем, диаграмм, рисунков.

Для дополнительного и самостоятельного изучения курса студенты могут воспользоваться учебными пособиями, разработанными и изданными сотрудниками кафедры, или рекомендованной литературой по соответствующей части курса. Рекомендованную литературу можно взять в библиотеке НИЯУ МИФУ.

2. Практические (семинарские) занятия

Параллельно с изучением теоретического материала студенты осваивают методы решения задач по физике на практических занятиях (семинарах). Семинары проводятся в соответствии с учебным расписанием.

Программа курса и семестровый календарный план составлены так, что темы семинарских занятий следуют строго за темами лекций. И программа курса, и семестровый календарный план доступны каждому студенту на сайте университета. Подготовиться к очередному семинарскому занятию – это, прежде всего, проработать лекционный материал. Все невыясненные вопросы теории можно (и нужно) задать преподавателю в начале семинарского занятия. На семинаре, как правило, разбираются вопросы и качественные задачи, дающие возможность более глубоко постичь изучаемый раздел курса. Кроме того, на семинаре учат правильно ставить и решать задачи, анализировать решение задач. По пройденной на семинаре теме даются задачи для самостоятельного (домашнего) решения. Усвоение курса во

многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания, вдумчивого решения большого количества задач.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами. Прежде всего нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, часто бывает при нахождении токов, текущих в сложных разветвленных цепях), целесообразно сначала подставлять в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин. Убедившись в правильности общего решения, подставляют в него вместо каждой из букв числовые значения обозначенных ими величин, беря, разумеется, все эти значения в одной и той же системе единиц.

Надо помнить, что числовые значения физических величин всегда являются приближенными. Поэтому при расчетах необходимо руководствоваться правилами действий с приближенными числами. В частности, в полученном значении вычисленной величины нужно сохранить последним тот знак, единица которого превышает погрешность этой величины. Все остальные значащие цифры надо отбросить. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Если в условии задачи имеются числовые данные, не ленитесь доводить решение до числового ответа. Чтобы получить правильный числовой ответ, необходимо хорошо знать единицы физических величин и уметь производить аккуратно и надежно расчеты. И то, и другое может быть достигнуто только длительной практикой. Особое внимание нужно обращать на правильное определение порядка искомой величины.

Посещение семинарских занятий обязательно.

Контроль текущей успеваемости студентов осуществляется преподавателем, ведущим занятия по следующим показателям:

- посещаемость практических занятий;
- активная работа студентов на занятиях;
- результатам тестов и контрольных работ;
- выполнению домашних работ.

Для самостоятельной работы студенты используют учебные пособия по решению задач, подготовленные и изданные преподавателями кафедры, и рекомендованную литературу по соответствующему курсу физики.

3. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие их практических умений и складывается из нескольких составляющих:

- работа с учебниками;
- работа с лекционным материалом;
- поиск и обзор литературы и электронных источников информации по теме занятий;

- выполнение домашних заданий;
- подготовка к практическим занятиям, оформление лабораторных работ;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования

4. Консультации к экзамену

Консультации к экзамену проводятся в соответствии с расписанием. Вопросы к экзамену сообщаются студентам заранее. Посещение консультаций обязательно.

5. Текущий и итоговый контроль

Итоговая оценка за семестр производится в конце семестра по кредитно-модульной системе. Максимальным итоговым балл в данной системе составляет 100 баллов. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов набранных в конце семестра за экзамен и баллов, набранных в течение семестра при выполнении заданий в рамках рубежного и промежуточного контроля.

За семестр студент может получить не более 50 баллов за аттестацию разделов и не более 50 баллов за экзамен.

Баллы за аттестацию разделов учитывают баллы, набранные за домашние задания, контрольные работы, тесты и за активную работу на семинарах. Лабораторные работы по физике проводятся в соответствии с расписанием в течение семестра.

Для успешного освоения материала необходимо пользоваться конспектами лекций, учебными пособиями, разработанными и изданными сотрудниками кафедры или рекомендованной литературой по соответствующей части курса. При самостоятельном выполнении практических заданий необходимо опираться на аналогичные задания, рассмотренные при разборе материала.

Для контроля знаний и оценки усвоения материалов по разделам данной дисциплины используются материалы в виде контрольных работ, тестов и домашних заданий.

а) Контрольные работы

Для текущего контроля усвоения материала студентами при изучении курса в течение семестра на практических занятиях (семинарах) проводятся контрольные работы.

Контрольная работа проводится письменно во время аудиторного занятия. В контрольной работе может использоваться как закрытая форма, предусматривающая выбор правильного ответа из нескольких приведенных, так и открытая форма, предусматривающая свободный ответ.

При открытой форме необходимо предоставить решение задачи. Полное правильное решение задач в контрольной работе должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения поставленной задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий решение. При выполнении заданий значение искомой величины следует выразить в тех единицах физических величин, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ). При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Вариант контрольной работы оценивается по рейтинговой системе (см. ФОС данного курса). Студентам, набравшим менее 60% баллов, необходимо выполнить контрольную работу еще раз на зачетной неделе.

b) Тест

Цель тестов является текущий контроль усвоения материала студентами при изучении курса.

Тесты проводятся письменно во время практических занятий. В тесте может быть использована как закрытая форма, предусматривающая выбор правильного ответа из нескольких приведенных, так и открытая форма, предусматривающая свободный ответ. Тест оценивается по рейтинговой системе (см. ФОС данного курса). Студентам, набравшим менее 60% баллов, необходимо выполнить тест еще раз в течение семестра или на зачетной неделе.

c) Рубежный контроль

Результат рубежного контроля осуществляется путем Контроля Итогов (КИ) за раздел. Каждый рубежный контроль оценивается определенным количеством баллов (см. ФОС), которые складываются из суммы баллов за текущий контроль и активную работу студентов на семинарских занятиях. Кроме того, студент должен предъявить успешно выполненные домашние задания. Контрольный итог за раздел выставляется только в том случае, если каждый текущий контроль, учитывающийся в рубежном контроле, выполнен успешно более чем на 60%.

Студенты, не получившие КИ или набравшие менее 60% за контрольные работы или тесты, выполняют дополнительные задания по материалам данных разделов на зачетной неделе.

d) Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен.

e) Экзамен

Целью экзамена является проверка знаний и умений студентов по данному курсу. Экзамен проводится по билетам, утвержденными на кафедре. Экзаменационные билеты содержат теоретические вопросы по разделам читаемого курса. С экзаменационными вопросами студенты знакомятся заранее.

В соответствии с требованиями кредитно-модульной системы допуск к экзамену студент получает только при выполнении следующих условий:

- каждый текущий контроль, учитывающийся в рубежном контроле, выполнен более чем на 60%.
- общая сумма баллов за аттестацию разделов больше или равно 30.

Автор(ы):

Храмченков Дмитрий Викторович, к.ф.-м.н.

Рецензент(ы):

Елютин С.О., д.ф.-м.н., профессор