



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УРАВНЕНИЯ
СПЛОШНОЙ СРЕДЫ**

Направление подготовки (специальность)
03.03.02 ФИЗИКА

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 937)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
06.02.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
17.02.2020 г. протокол № 6


Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры Физики, канд. хим. наук

 В.А. Дозоров

Рецензент:

зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук

 О.С. Логунова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель данного курса – повышение общеобразовательного уровня специалистов, формирование у студентов умения применять основные законы и представления теплофизики, рассматриваемые в ранее изученных курсах к сплошным средам.

Дисциплина «Уравнения сплошной среды» относится к вариативной части профессионального цикла при подготовке бакалавров физико-математического факультета по специальности/направлению – 03.03.02 "Физика", в соответствии с требованиями «Государственного образовательного стандарта ВО 937 направления 03.03.02 – «Физика», утвержденного 07. 08.2014г.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Уравнения сплошной среды входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Общая физика

Общий физический практикум

Поверхностные свойства конденсированных систем

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Теплофизические задачи сплошной среды

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Моделирование процессов теплообмена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Уравнения сплошной среды» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-3 готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	
Знать	Теорию планирования эксперимента, Способы обработки экспериментальных данных; методику проведения численного эксперимента; источники современных теоретических данных и историю их эволюции
Уметь	Составлять план эксперимента, обрабатывать экспериментальные данные, анализировать результаты эксперимента; осуществлять поиск необходимой для проведения теоретического исследования информации с использованием различных источников; самостоятельно определять задачи исследования
Владеть	Методами планирования, оптимизации эксперимента и анализа получаемых результатов, подготовки материалов для публикации. Навыками использования ЭВМ и глобальных сетей для поиска, обработки, фильтрации и анализа научной информации
ПК-5 способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	

Знать	основные приёмы и методы обработки баз информации; принципы и методы научного исследования; основы регистрации, обработки, представления численных и графических данных, а так же программных сред для осуществления выше перечисленных процессов сбора и представления информации; методику планирования многофакторного эксперимента
Уметь	применять полученные знания для обработки, анализа и синтеза общефизической информации; представлять полученные значения измеряемых параметров с учётом погрешности измерений; делать сообщения и доклады на тему из области физического исследования; излагать на русском и иностранном языке содержание прочитанного или прослушанного материала на иностранном языке, научно-технической литературы; применять методы и алгоритмы планирования и постановки физического эксперимента.
Владеть	современной научной парадигмой, системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности; наследием отечественной и зарубежной научной мысли, направленной на решение общенаучных и общечеловеческих задач

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 53 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. сплошные среды								
1.1 Основные законы и понятия термодинамики. Термодинамическая система, основные параметры состояния. Уравнения состояния. Формулировка и аналитическое выражение первого закона термодинамики. Энтальпия. Формулировка и аналитическое выражение второго закона термодинамики.	7	5	6/6И		9	проработка учебной литературы подготовка к контрольной работе и тестированию	контрольная работа тестирование решение задач	ПК-3, ПК-5
1.2 Зависимость теплоемкости от температуры. Теплоемкость. Определение теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры и		2	6/4И		9	проработка учебной литературы подготовка к контрольной работе и тестированию	контрольная работа тестирование решение задач домашняя работа	ПК-3, ПК-5

1.3 Основные законы переноса теплоты. Виды процессов переноса теплоты, Дифференциальное уравнение теплопроводности, Начальные и граничные условия дифференциального уравнения теплопроводности, Теплопередача через плоскую стенку, Передача теплоты через цилиндрическую стенку, Нестационарная	4	6		9	проработка учебной литературы подготовка к контрольной работе и тестированию	контрольная работа тестирование решение задач домашняя работа	ПК-3, ПК-5
1.4 Конвективный теплообмен. Основные понятия, Уравнения баланса, Плотность теплового потока и массообмен в бинарной смеси газов, Уравнение массообмена	3	6		9	проработка учебной литературы подготовка к контрольной работе и тестированию	контрольная работа тестирование решение задач	ПК-3, ПК-5
1.5 Теплообменные аппараты. Типы теплообменных аппаратов, Тепловой расчет рекуперативных теплообменных аппаратов	2	6		9	проработка учебной литературы подготовка к контрольной работе и тестированию подготовка докладов	контрольная работа тестирование решение задач доклады	ПК-3, ПК-5
1.6 Элементы теории подобия.	2	6		8	проработка учебной литературы подготовка к контрольной работе и тестированию	контрольная работа тестирование решение задач	ПК-3, ПК-5
Итого по разделу	18	36/10И		53			
Итого за семестр	18	36/10И		53		зао	
Итого по дисциплине	18	36/10И		53		зачет с оценкой	ПК-3,ПК-5

5 Образовательные технологии

Результат освоения дисциплины «Уравнения сплошной среды» – формирование у студентов компетенций, представляющих собой динамичную совокупность знаний, умений, владений, способностей и личностных качеств, которую студент может продемонстрировать после завершения данной части образовательной программы. Для формирования этих компетенций и реализации предусмотренных видов учебной работы, в учебном процессе в качестве образовательных технологий используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Учебные занятия проводятся в виде:

1) лекций

* обзорных – для систематизации и закрепления знаний по дисциплине

* информационных – для ознакомления со стандартами и справочной информацией

* проблемных - для развития исследовательских навыков и изучения способов решения задач.

Лекции проводятся в аудиториях с применением демонстраций, компьютерных симуляций и компьютерных презентаций.

2) лабораторных занятий

На данных занятиях на примерах конкретных задач углубляются теоретические основы курса, показывается их практическое применение, вырабатываются основные владения для дальнейшей самостоятельной работы.

3) тестовых заданий

Контрольные работы используются с целью оценки степени усвоения составных частей изучаемой дисциплины. Основными формами контроля являются письменная домашняя контрольная работа, домашняя контрольная работа, компьютерное тестирование и доклады.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Темам Р. Математическое моделирование в механике сплошных сред [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Темам, А. Миранвиль. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 323 с. -

<https://e.lanbook.com/book/94110#authors> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Расовский М. Теоретическая механика и механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций / М. Расовский, А. Русинов. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2011. - 152 с. -

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259346> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Аксенова, Е. Н. Общая физика. Механика (главы курса) : учебное пособие / Е. Н. Аксенова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-2927-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103056> (дата обращения: 28.11.2020). — (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Аксенова, Е. Н. Общая физика. Оптика (главы курса) : учебное пособие / Е. Н. Аксенова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-8114-2911-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103057> (дата обращения: 28.11.2020). — (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Аксенова, Е. Н. Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика (главы курса) : учебное пособие / Е. Н. Аксенова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-2912-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103058> (дата обращения: 28.11.2020). — (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Аксенова, Е. Н. Общая физика. Колебания и волны (главы курса) : учебное пособие / Е. Н. Аксенова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-2910-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103055> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Учайкин, В. В. Механика. Основы механики сплошных сред. Задачи с указаниями и ответами : учебное пособие / В. В. Учайкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2803-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101845> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

Мавринский В.В., Долгушин Д.М. Физика углеродных материалов, МГТУ. 2014. -74 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Персональный компьютер с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательной среде «Система дистанционного обучения МГТУ»

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Персональный компьютер с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательной среде «Система дистанционного обучения МГТУ»

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

Самостоятельная работа под контролем преподавателя предполагает подготовку докладов и презентаций, практическим работам.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к выполнению практических заданий, подготовку докладов, подготовку к тестированию, к зачету.

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

В ходе выполнения самостоятельной работы по данному курсу, студенты должны научиться воспринимать сведения на слух, фиксировать информацию в виде записей в тетрадях, работать с письменными текстами, самостоятельно извлекая из них полезные сведения и оформляя их в виде тезисов, конспектов, систематизировать информацию в виде заполнения таблиц, составления схем. Важно научиться выделять главные мысли в лекции преподавателя либо в письменном тексте; анализировать явления; определять свою позицию к полученным на занятиях сведениям, четко формулировать ее; аргументировать свою точку зрения: высказывать оценочные суждения; осуществлять самоанализ. Необходимо учиться владеть устной и письменной речью; вести диалог; участвовать в дискуссии; раскрывать содержание изучаемой проблемы в монологической речи; выступать с сообщениями и докладами.

Конспект лекции. Перед каждой лекцией, тема которой сообщается лектором на предыдущем занятии, повторить материал, указанный в методических рекомендациях и бегло по одному из учебных пособий просмотреть новый материал. Прослушав лекцию, проработать новый материал, руководствуясь развернутым планом, изложенным в рекомендациях. Обращать особое внимание на выяснение механизма рассматриваемого явления или процесса, возможности и специфику экспериментальной проверки, применение как в теоретической физике, так и в других областях науки и техники. Далее следует выявить взаимосвязь изучаемых явлений, процессов, действие основных законов и категорий диалектики. Ответить на вопросы для самоконтроля. Решить рекомендованные задачи, предварительно просмотрев образец решения типичных задач. Выполнить самостоятельные и контрольные работы к срокам, указанным преподавателем

Смысл присутствия студента на лекции заключается во включении его в активный процесс слушания, понимания и осмысления материала, подготовленного преподавателем. Этому способствует конспективная запись полученной информации, с помощью которой в дальнейшем можно восстановить основное содержание прослушанной лекции.

Конспекта лекций пишется кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю. Просмотреть свои записи после окончания лекции. Подчеркните и отметьте разными цветами фломастера важные моменты в записях. Внесите необходимые дополнения. Ответьте на вопросы

Подготовка доклада.

Подготовка заключается, прежде всего, в освоении того теоретического материала, который выносится на обсуждение. Для этого необходимо в первую очередь перечитать конспект лекции или разделы учебника, в которых присутствует установочная информация. Чтобы ваш доклад получился удачным предварительно напишите детализированный план будущего выступления, где четко пропишите, что и в каком порядке вы будете рассказывать. Чтобы доклад получился содержательным, лучше использовать не один источник, а несколько.

Примерное распределение времени:

вступление – 10-15%;
основная часть – 60-65%;
заключение – 20-30%.

Пересказ текста своими словами приводит к лучшему его запоминанию, чем многократное чтение, поскольку это активная, организованная целью умственная работа.

Подбор примеров из практики (общественной и индивидуальной) для иллюстрации и доходчивого разъяснения сложных теоретических вопросов.

Объем доклада 3-5 страниц (10-15 минут).

Подготовка мультимедийной презентации

В процессе создания мультимедийной презентации выделяют три этапа:

1. Этап проектирования предполагает следующие шаги:
определение целей использования презентации;
сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.);
формирование структуры и логики подачи материала;
создание папки, в которую помещается собранный материал;

2. Этап конструирования – это разработка презентации с учетом содержания и соотношения текстовой и графической информации. Этот этап включает в себя:

определение дизайна слайдов;
наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией;
включение эффектов анимации, аудио,- видеофайлов и музыкального сопровождения (при необходимости). На отдельных слайдах могут быть использованы эффекты анимации,

Необходимо также принять во внимание, что в любой презентации присутствуют стандартные слайды (титульный, содержательный и заключительный), которыми не следует пренебрегать при ее оформлении. Кроме того, каждый слайд презентации должен иметь заголовок

Титульный слайд включает: полное название образовательного учреждения, название презентации, город и год.

Содержательный слайд - это список слайдов презентации (дизайн любой), сгруппированный по темам сообщения (например, слайды 1-5 – «Введение», слайды 6-9 – «Понятийный аппарат темы» и т.д.). Использование содержательного слайда позволит быстро найти необходимый раздел презентации и воспроизвести его.

Заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и др.

Содержание презентации должно соответствовать теме доклада. Эффективность применения презентации зависит от четкости и продуманности ее структуры.

Основное правило для презентации: 1 слайд – 1 идея.. *Пронумеруйте слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.*

Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Предпочтительно горизонтальное расположение материала.

На одном слайде должно быть не более 7 - 10 строк. Слова и предложения – короткие. Временная форма глаголов – одинаковая.

Слайды нельзя перегружать ни текстом, ни картинками. **ЗАПОМНИТЕ:** Презентация сопровождает доклад, но не заменяет его.

3. Этап моделирования – это репетиция презентации, которая позволяет осуществить проверку и коррекцию подготовленного материала и определить его соответствие содержанию доклада.

Методические указания по выполнению практического задания рекомендуется следовать следующему общему алгоритму:

1. Проработать конспект лекции на предмет выявления непонятных моментов те-мы.
2. В случае наличия непонятных моментов сформулировать вопросы.
3. Найти и изучить дополнительный материал по теме, используя рекомендованную литературу и электронные ресурсы учебных пособий в сети Интернет.
4. Ответить на возникшие в ходе изучения темы вопросы.
5. Выписать трактовки основных понятий, законов, принципов и т.п. по теме лекции.
6. Из перечня вопросов к зачету выбрать те, которые отражают содержание лекции.
7. Найти ответы на эти вопросы в тексте лекций и дополнительном материале.
8. Оформить материал в письменном виде

Подготовка к тестированию

По типу все задания теста делятся на закрытые и открытые. Закрытый вопрос подразумевает выбор правильного варианта ответа из нескольких предложенных (как правило, таких вариантов четыре). Открытый вопрос не имеет вариантов ответа, напоминая, таким образом, обычный вопрос из письменной контрольной работы. Большая часть тестовых заданий чаще всего относится именно к закрытому типу. Времени на их выполнение, как нетрудно догадаться, требуется меньше, чем на задания открытого типа (ничего не надо писать, нужно лишь отметить условным знаком выбранный ответ), но и оцениваются ответы на эти вопросы не так высоко, как ответы на вопросы открытого типа.

Всю подготовительную работу к прохождению теста можно условно разбить на два основных направления. Первое – это изучение учебного материала как такового.

необходимо изучать теорию и тренироваться в решении задач и выполнении упражнений.

Для этого понадобятся специальные тренировочные пособия – учебные тесты с указанием правильных ответов.

Закончив прохождение одного тренировочного теста, обязательно отметить вопросы, на которые даны неправильные ответы. Нужно выписать на отдельный листок темы, которые вызвали затруднение. Это – слабые места. Открыв учебник, внимательно проштудировать соответствующий раздел, прорешать все предлагаемые задачи, ответить на все вопросы в конце каждого параграфа. Только после этого нужно приниматься за выполнение следующего тренировочного теста.

Учащиеся сами заметят положительную динамику. Каждый последующий тест должен приносить больше очков, чем предыдущий.

как только получают тест. Вначале необходимо внимательно прочитать вопросы. Польза от этого двойная – во – первых, будет настройка на предмет, во – вторых, можно определить, в каких заданиях вопросы «пересекаются» (иногда бывает, что один вопрос в скрытой форме содержит ответ на другой).

Необходимо мысленно отметить вопросы, которые показались трудными или вызывают сомнения. Можно записать их номера на листке для черновика.

Теперь следует приступить к ответам, отвечая на те вопросы, в которых уверены, не тратя на обдумывание каждого из них больше 1 минуты. Если этого времени покажется недостаточно, чтобы найти правильный ответ, нужно пропустить вопрос и двигаться дальше.

Пройдя весь тест до конца, пропуская трудные задания, затем необходимо вернуться к пропущенным заданиям. Теперь уже не торопясь, не подгоняя себя, а спокойно и внимательно вдуматься в заданный вопрос. Возможно, другие выполненные задания подскажут правильный ответ. Если время позволяет, нужно продолжать работать над тестовыми заданиями

Методические рекомендации по написанию реферата

Для студентов обязательным является написание реферата, который предоставляется преподавателю до аттестации по дисциплине. Объем реферата 15-20 стр.

Реферат, как форма обучения студентов, - это краткий обзор определенного количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и последующими выводами.

Рефераты выполняются в печатном виде на листах формата А4 и электронном виде в формате word.doc.

Реферат – письменная работа, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал излагается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

Примерные темы рефератов определяются преподавателем, утверждаются на заседании кафедры и содержатся в рабочей программе, учебно-методическом комплексе дисциплины.

Цели написания реферата:

- развитие навыков поиска необходимых источников (традиционных и цифровых);
- развитие навыков сжатого изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме;
- развитие навыков грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;
- выявление и развитие у студента интереса к определенной научной проблеме- тике. Основные задачи студента при написании реферата:
 - с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
 - верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
 - уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

Требования к содержанию:

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- детальное изучение студентом литературных источников заключается в их систематизации и конспектировании, характер конспектов определяется возможностью использования данного материала в работе: выписки, цитаты, краткое изложение содержания источника или характеристика фактического материала;
 - необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)
 - при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
 - реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой студент солидарен.

Этапы работы над рефератом:

- подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования; - изложение результатов изучения в виде связного текста;
- устное сообщение по теме реферата.

Структура реферата

1. Титульный лист.
2. Содержание – это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.
3. Текст реферата: введение, основная часть и заключение.

Введение начинается с обоснования актуальности выбранной темы. Далее конкретизируется объект и предмет исследования, определяется цель и содержание постав- ленных задач. Освещение актуальности

должно быть немногословным. Достаточно в пределах одного абзаца показать суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы. Далее логично перейти к формулировке цели предпринимаемого исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Описание решения задач должно составлять содержание параграфов реферата. Обязательным элементом введения является описание объекта и предмета исследования. Завершает введение описание структуры работы: введение, количество параграфов, заключение, количество страниц, источников.

Основная часть реферата состоит, как правило, из 2-3 параграфов. Содержание параграфов должно точно соответствовать теме реферата и полностью её раскрывать. Заключение включает анализ полученных результатов.

В заключении следует по пунктам систематизировать основные выводы, указать, на что они направлены.

4. Список использованной литературы систематизируется в алфавитном порядке. Источники на иностранном языке обычно помещаются по алфавиту после основного перечня. Каждый включенный в список источник должен иметь отражение в работе. Если студент делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать, откуда взяты приведенные материалы.

Общие правила оформления указаны в СМК.

Примерный план реферата о выдающемся ученом

1. Детские годы ученого и семья, в которой он воспитывался.
2. Начало творчества.
3. Причины, побуждающие ученого к выбору предмета исследования (социальный запрос и логика развития науки).

4. Механизм решения научной проблемы (влияние мировоззрения на путь поиска решения, выбор методов исследования).

5. Мировоззрение, творческий метод и отношение к науке.

6. Трудности научного поиска.

7. Оценка вклада ученого в развитие науки.

8. Отношение к общественно-политическим проблемам и событиям.

9. Этические убеждения и поступки, нравственные идеалы

10. Последние годы жизни.

11. Определите значение данной работы для собственного развития.

Оценивая реферат, преподаватель обращает внимание на: - соответствие содержания выбранной теме; - отсутствие в тексте отступлений от темы; - соблюдение структуры работы; - умение работать с научной литературой – вычлнять проблему из контекста; - умение логически мыслить; - культуру письменной речи; - умение оформлять научный текст (правильное применение и оформление ссылок, составление списка использованной литературы); - умение правильно понять позицию авторов, работы которых использовались при написании реферата; - способность верно, без искажения передать используемый авторский материал; - соблюдение объема работы; - аккуратность и правильность оформления, а также технического выполнения работы.

Реферат выполняется в виде сброшюрованной рукописи с титульным листом и оглавлением, текст должен быть разбит на разделы, отражающие все вопросы, предусмотренные программой и индивидуальным заданием студенту. Рисунки и схемы должны выполняться четко и с пояснениями.

Подготовка к контрольной работе

Контрольная работа – это обязательная форма организации процесса обучения. Она подразумевает контроль и проверку знаний, полученных учащимся в ходе изучения предмета.

оставьте полный список вопросов касательно теории темы, по которой будет проведена контрольная работа. Лучше всего вынести их на отдельный лист бумаги. Так будет намного удобнее, чем постоянно работать с книгой.

Приведите информацию к определенной структуре. Подпишите около каждого вопроса страницы, на которых описывается ответ или пояснение

- Начните изучение заготовленного материала. Для начала можете просто бегло прочитать всю необходимую информацию и отметить ту, что вы уже знаете. После беглого прочтения начните заучивать те понятия, которые даются вам труднее всего и заканчивайте легкими.
- После того как вы более-менее знаете теорию, ее следует закрепить практикой – задачами по теме

Методические указания по выполнению домашнего задания рекомендуется следовать следующему общему алгоритму:

1. Проработать концепт лекции на предмет выявления непонятных моментов те-мы.
2. В случае наличия непонятных моментов сформулировать вопросы.
3. Найти и изучить дополнительный материал по теме, используя рекомендованную литературу и электронные ресурсы учебных пособий в сети Интернет.
4. Ответить на возникшие в ходе изучения темы вопросы.

5. Выписать трактовки основных понятий, законов, принципов и т.п. по теме лекции.
6. Из перечня вопросов к зачету выбрать те, которые отражают содержание лекции.
7. Найти ответы на эти вопросы в тексте лекций и дополнительном материале.
8. Оформить материал в письменном виде

Подготовка к тестированию

По типу все задания теста делятся на закрытые и открытые. Закрытый вопрос подразумевает выбор правильного варианта ответа из нескольких предложенных (как правило, таких вариантов четыре). Открытый вопрос не имеет вариантов ответа, напоминая, таким образом, обычный вопрос из письменной контрольной работы. Большая часть тестовых заданий чаще всего относится именно к закрытому типу. Времени на их выполнение, как нетрудно догадаться, требуется меньше, чем на задания открытого типа (ничего не надо писать, нужно лишь отметить условным знаком выбранный ответ), но и оцениваются ответы на эти вопросы не так высоко, как ответы на вопросы открытого типа.

Всю подготовительную работу к прохождению теста можно условно разбить на два основных направления. Первое – это изучение учебного материала как такового.

необходимо изучать теорию и тренироваться в решении задач и выполнении упражнений.

Для этого понадобятся специальные тренировочные пособия – учебные тесты с указанием правильных ответов.

Закончив прохождение одного тренировочного теста, обязательно отметить вопросы, на которые даны неправильные ответы. Нужно выписать на отдельный листок темы, которые вызвали затруднение. Это – слабые места. Открыв учебник, внимательно проштудировать соответствующий раздел, прорешать все предлагаемые задачи, ответить на все вопросы в конце каждого параграфа. Только после этого нужно приниматься за выполнение следующего тренировочного теста.

Учащиеся сами заметят положительную динамику. Каждый последующий тест должен приносить больше очков, чем предыдущий.

как только получают тест. Вначале необходимо внимательно прочитать вопросы. Польза от этого двойная – во – первых, будет настройка на предмет, во – вторых, можно определить, в каких заданиях вопросы «пересекаются» (иногда бывает, что один вопрос в скрытой форме содержит ответ на другой).

Необходимо мысленно отметить вопросы, которые показались трудными или вызывают сомнения. Можно записать их номера на листке для черновика.

Теперь следует приступить к ответам, отвечая на те вопросы, в которых уверены, не тратя на обдумывание каждого из них больше 1 минуты. Если этого времени покажется недостаточно, чтобы найти правильный ответ, нужно пропустить вопрос и двигаться дальше.

Пройдя весь тест до конца, пропуская трудные задания, затем необходимо вернуться к пропущенным заданиям. Теперь уже не торопясь, не подгоняя себя, а спокойно и внимательно вдуматься в заданный вопрос. Возможно, другие выполненные задания подскажут правильный ответ. Если время позволяет, нужно продолжать работать над тестовыми заданиями

Подготовка к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

Коллоквиум – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы.

Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

При решении задач следует учитывать:

1. Нормы, регулирующие рассматриваемые отношения, могут содержаться в нескольких правовых актах, имеющих общий и специальный характер.

2. Решение задач должно сопровождаться конкретными ответами на поставленные вопросы. В некоторых задачах возможны альтернативные решения в зависимости от конкретных обстоятельств, доказательств, их оценки.

3. Задачи решаются на основе действующего законодательства.

4. При использовании приведенного по каждой теме перечня нормативных актов следует иметь в виду, что они носят лишь примерный характер, и не исключают выявления иных, в частности новейших, нормативных актов.

Для выполнения задания студентам необходимо дать юридический анализ конкретной ситуации или ответить на поставленные вопросы, определить круг и подготовить тексты необходимых юридических документов.

Чтобы исключить при решении задач наиболее часто встречающиеся ошибки, обратите внимание на следующее:

1) необходимо использовать нормативно-правовые акты, действующие в момент решения задачи, а не утратившие свою юридическую силу;

2) не следует приводить в качестве ответа на задачу текст нормативно-правового акта (правовой нормы), следует делать только ссылку на пункт, статью акта;

3) в ходе решения задачи необходимо оперировать основными правовыми категориями;

4) решение задачи должно соответствовать поставленным вопросам.

Решение задач студентами обязательно должно быть изложено в письменной форме в специальной тетради для практических занятий по дисциплине, о чем студенты предупреждаются на первом занятии. Тетради проверяются преподавателем. К каждому случаю студент должен поставить вопросы, вытекающие из содержания задачи. Вопросы должны быть сформулированы юридически грамотно, а ответы на них обоснованы теоретическими положениями (где это необходимо) и ссылками на нормы законодательства.

Студент должен полно и грамотно указывать в тетрадях и при ответах все необходимые данные о нормативном акте и конкретной норме, примененной при решении случая (наименование нормативного акта, номер статьи, части, пункта, содержание нормы).

Отдельные задачи включают в себя состоявшееся решение по конкретному спору. В этом случае студентам необходимо на основе действующего законодательства подтвердить правильность этого решения или предложить свое решение данной задачи.

Подготовка к выполнению лабораторной работы

Лабораторные работы являются одним из видов практического обучения. Их цель – закрепление теоретических знаний, проверка на опыте некоторых положений теории и законов, приобретение практических навыков, проведение эксперимента, использовании простейших приборов и аппаратов.

Задание на работу выдается за несколько дней до ее выполнения. Для качественного выполнения лабораторных работ студентам необходимо:

1) повторить теоретический материал по конспекту и учебнику (согласно списку литературы)

2) ознакомиться с описанием лабораторной работы;

3) в специальной рабочей тетради записать название и номер работы, вычертить таблицы для записи показаний приборов и результатов расчета, подготовить миллиметровую бумагу, если требуются графические построения и т.д.

3) выяснив цель работы, четко представить себе поставленную задачу и способы ее достижения, продумать ожидаемые результаты опытов

4) сделать предварительный домашний расчет, если требуется в задании

5) ответить устно и письменно на контрольные вопросы.

6) Соблюдать основные правила безопасности при работе в лаборатории.

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. За каждой лабораторной установкой работает не более 2х студентов. Группа разбивается на подгруппы из 2х человек обычно по желанию студентов. Подгруппы фиксируются в журнале преподавателем.

2. При опоздании студента на ЛР:

- менее 15 мин: студент допускается в лабораторию;

- более 15 мин: студент допускается в лабораторию с соответствующей отметкой в журнале группы. К следующей ЛР студент допускается при наличии допуска из деканата с указанием причины получения допуска;

3. Во время ЛР в лаборатории могут находиться только сотрудники кафедры и студенты из соответствующей группы по расписанию. Обязательно присутствие хотя бы одного преподавателя или сотрудника кафедры.

4. Студент допускается преподавателем к выполнению лабораторной работы только после:

- проведения инструктажа по технике безопасности и подписи получившего и проводившего инструктаж в журнале группы;
 - при наличии оформленного журнала (смотри «Требования к оформлению журнала для ЛР»).
- При отсутствии или не полностью заполненном журнале ЛР:
- проставляется соответствующая отметка в журнале группы;
 - студент готовит журнал в лаборатории;
 - при наличии времени студент допускается к выполнению ЛР (время начала выполнения ЛР в этом случае проставляется в журнале).

Готовый журнал подписывается преподавателем, также делается соответствующая отметка в журнале группы.

5. Студенты выполняют опыты в соответствии с инструкцией по технике безопасности.
6. В ходе выполнения ЛР преподаватель отвечает на все вопросы студентов по теме ЛР.
7. В ходе ЛР в журнал заносятся:
 - исходные параметры (характеристики опытной установки, атмосферные данные, точность измерительного оборудования и т.п.);
 - измеряемые параметры;
 - условия опытов;
 - результаты вычислений (в том числе промежуточные и черновые).
8. После снятия замеров, проведения необходимых расчетов и построения графиков, студент должен представить полученные результаты преподавателю на подпись. Также делается соответствующая отметка в журнале группы.

Методические указания по выполнению домашнего задания рекомендуется следовать следующему общему алгоритму:

1. Проработать конспект лекции на предмет выявления непонятных моментов те-мы.
2. В случае наличия непонятных моментов сформулировать вопросы.
3. Найти и изучить дополнительный материал по теме, используя рекомендованную литературу и электронные ресурсы учебных пособий в сети Интернет.
4. Ответить на возникшие в ходе изучения темы вопросы.
5. Выписать трактовки основных понятий, законов, принципов и т.п. по теме лекции.
6. Из перечня вопросов к зачету выбрать те, которые отражают содержание лекции.
7. Найти ответы на эти вопросы в тексте лекций и дополнительном материале.
8. Оформить материал в письменном виде

Подготовка к зачету

Перед началом подготовки к экзаменам необходимо просмотреть весь материал и отложить тот, что хорошо знаком, а начинать учить незнакомый, новый

Начинай готовиться к экзаменам заранее, понемногу, по частям, сохраняя спокойствие. Составь план на каждый день подготовки, необходимо четко определить, что именно сегодня будет изучаться. А также необходимо определить время занятий с учетом ритмов организма.

К трудно запоминаемому материалу необходимо возвращаться несколько раз, просматривать его в течение нескольких минут вечером, а затем еще раз - утром.

Очень полезно составлять планы конкретных тем и держать их в уме, а не зазубривать всю тему полностью «от» и «до». Можно также практиковать написание вопросов в виде краткого, тезисного изложения материала.

Заучиваемый материал лучше разбить на смысловые куски, стараясь, чтобы их количество не превышало семи. Смысловые куски материала необходимо укрупнять и обобщать, выражая главную мысль одной фразой. Текст можно сильно сократить, представив его в виде схемы

Пересказ текста своими словами приводит к лучшему его запоминанию, чем многократное чтение, поскольку это активная, организованная целью умственная работа

Приложение 2

«Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3: готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований		
Знать	Теорию планирования эксперимента,	Перечень вопросов для подготовки к зачету: 1. Основные законы и понятия термодинамики. 2. Термодинамическая система, основные параметры состояния.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	Способы обработки экспериментальных данных; методику проведения численного эксперимента; источники современных теоретических данных и историю их эволюции	<ol style="list-style-type: none"> 3. Уравнения состояния. 4. Формулировка и аналитическое выражение первого закона термодинамики. 5. Энтальпия. 6. Формулировка и аналитическое выражение второго закона термодинамики. 7. Энтропия. 8. Третье начало термодинамики. Теорема Нернста. 9. Зависимость теплоемкости от температуры. 10. Теплоемкость. Определение теплоемкости. 11. Зависимость теплоемкости от температуры и давления. 12. Основные законы переноса теплоты. 13. Виды процессов переноса теплоты. 14. Дифференциальное уравнение теплопроводности. 15. Начальные и граничные условия дифференциального уравнения теплопроводности. 16. Теплопередача через плоскую стенку. 17. Передача теплоты через цилиндрическую стенку. 18. Нестационарная теплопроводность. 19. Конвективный теплообмен. Основные понятия. 20. Уравнения баланса. 21. Плотность теплового потока и массообмен в бинарной смеси газов. 22. Уравнение массообмена. 23. Теплообменные аппараты. 24. Типы теплообменных аппаратов. 25. Тепловой расчет рекуперативных теплообменных аппаратов. 26. Элементы теории подобия.
Уметь	Составлять план эксперимента, обрабатывать экспериментальные данные, анализировать результаты эксперимента; осуществлять поиск необходимой для проведения теоретического исследования информации с использованием различных источников; самостоятельно определять задачи исследования	<p>Примеры задач</p> <p>21. Найти изменение энтропии при плавлении $m = 10$ г свинца, взятого при температуре $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Температура плавления свинца $t_{пл} = 327^\circ\text{C}$, удельная теплоемкость свинца $c = 126 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, удельная теплота плавления $\lambda = 22,6 \text{ кДж}/\text{кг}$.</p> <p>22. Найти изменение энтропии при переходе $m = 8$ г кислорода от объема $V_1 = 10$ л при температуре $t_1 = 80^\circ\text{C}$ к объему $V_2 = 40$ л при температуре $t_2 = 300^\circ\text{C}$.</p> <p>23. Найти изменение энтропии при переходе $m = 6$ г водорода от объема $V_1 = 20$ л при давлении $p_1 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ к объему $V_2 = 60$ л при давлении $p_2 = 10^5 \text{ Па}$.</p> <p>24. В двух сосудах одного и того же объема находятся различные идеальные газы массой m_1 и m_2 соответственно. Давления и температуры газов одинаковы. Сосуды соединяют и начинается процесс диффузии. Определить изменение энтропии системы, если молярные массы газов равны M_1 и M_2 соответственно. <i>Указание.</i> Процесс диффузии можно рассматривать как изотермическое расширение газов от объема V_1 до объема $V_2 = 2V_1$.</p>
Владеть	Методами планирования, оптимизации эксперимента и анализа получаемых результатов, подготовки материалов для публикации. Навыками использования ЭВМ	<p>1 Примеры задач для контрольной работы:</p> <p>1.) Имеется постоянно действующий источник на дне большого резервуара. Полагая течение потенциальным, найдите высоту максимального подъёма поверхности жидкости для двух случаев:</p> <ul style="list-style-type: none"> • прямая узкая щель с потоком q (г/см с) на единицу длины; • точечный источник с потоком Q (г/с). <p>Плотность жидкости ρ, глубина вдали от источника h. Ускорение свободного падения g.</p> <p>2.) Найдите закон дисперсии волн на границе между двумя жидкостями, из которых верхняя</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	и глобальных сетей для поиска, обработки, фильтрации и анализа научной информации	<p>течёт, а нижняя покоится, в присутствии силы тяжести g и поверхностного натяжения α. Опишите возможные неустойчивости. Рассмотрите, в частности, два случая:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\rho_1 > \rho_2$ (тяжёлая жидкость над лёгкой); • $\rho_1 \ll \rho_2$ (ветер над водой). <p>2 Примеры задач для контрольной работы:</p> <p>1.) Определить деформацию полого шара (внутренний радиус a, наружный – b), находящегося под действие однородного внутреннего давления p_0 и однородного внешнего давления p_1.</p> <p>2.) Нематик помещён между двумя одинаковыми параллельными протяжёнными плоскими пластинами, поверхности которых разделены расстоянием L. На границе пластины директор нематика ориентирован параллельно границе вдоль некоторого направления на поверхности пластины. Найти энергию деформации поля директора, если угол между его направлениями на пластине равен θ. Каковы возможные значения этой энергии? Найти момент силы (на единицу площади), действующий на пластину.</p> <p>3.) Определить коэффициент затухания продольных собственных колебаний стержня.</p>
ПК-5 - Способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований		
Знать	основные приёмы и методы обработки баз информации; принципы и методы научного исследования; основы регистрации, обработки, представления численных и графических данных, а так же программных сред для осуществления выше перечисленных процессов сбора и представления информации; методику планирования многофакторного эксперимента	<p>Вопросы теста «Основные уравнения динамики сплошной среды»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что доказывает уравнение неразрывности? 2. Как из уравнения неразрывности получается условие несжимаемого движения? 3. Что такое массовая сила? 4. Почему внутренние силы представляются как интеграл по замкнутой поверхности? 5. Что такое векторы и тензор напряжений? 6. Как влияют условия равновесия твердого тела на свойства симметрии тензора напряжений? 7. Что такое главные напряжения и главные площадки? 8. Каков смысл эллипсоида напряжений? 9. Что такое плотность кинетической энергии и плотность потока энергии? 10. В чем состоит физический смысл вектора Умова-Пойнтинга?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																											
Уметь	<p>применять полученные знания для обработки, анализа и синтеза общефизической информации; представлять полученные значения измеряемых параметров с учётом погрешности измерений; делать сообщения и доклады на тему из области физического исследования; излагать на русском и иностранном языке содержание прочитанного или прослушанного материала на иностранном языке, научно-технической литературы; применять методы и алгоритмы планирования и постановки физического эксперимента.</p>	<p style="text-align: center;">Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Скалярные и векторные величины, их свойства и отличия. 2. Тензора, назовите основные свойства компонентов тензора деформаций. 3. Приведите примеры скаляров, векторов и тензоров, рассматриваемых в механике сплошной среды. 4. Запишите уравнение неразрывности сплошной среды. Какой закон сохранения это уравнение отражает? Поясните смысл величин, входящих в уравнение. 5. Как определяются полные производные по времени скаляров и векторов? 6. Введите понятия градиента, дивергенции и ротора. 7. Соотношения Коши, укажите их количество. Какие величины связывают эти соотношения? 8. Как определяются компоненты тензора скоростей деформаций? Сформулируйте свойства этого тензора. 9. Дайте понятия девиатора деформаций и девиатора скоростей деформаций. 10. Запишите соотношения Сен-Вениана, укажите их количество. Какое свойство тензоров деформаций и скоростей деформаций они отражают? 11. Дайте определение основных динамических характеристик механики сплошной среды, в том числе тензора напряжений. 12. Запишите уравнения движения сплошной среды, укажите количество уравнений. Какой физический закон отражают уравнения движения? 13. Что значит построить математическую модель задачи? 																																																											
Владеть	<p>основные приёмы и методы обработки баз информации; принципы и методы научного исследования; основы регистрации, обработки, представления численных и графических данных, а так же программных сред для осуществления выше перечисленных процессов сбора и представления информации; методику планирования многофакторного эксперимента</p>	<p>Задание. Для топлива (древесина, торф, природный газ, каменный уголь) определите температуру горения со следующими исходными данными:</p> <ul style="list-style-type: none"> – начальная температура $t_n = 20; 25; 30$ °С; – влажность воздуха $d = 0,01; 0,02; 0,03$ м³/м³; – избыток подачи воздуха $\alpha = 1,1; 1,2; 1,3; 1,4$; – потери от поступающего тепла $x(\%) = 3; 4; 5; 6; 7$. <p>Состав топлив взять из табл. 10.</p> <p style="text-align: center;">Состав топлив горючей массы</p> <table border="1" data-bbox="703 1503 1382 1771"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Топливо</th> <th colspan="5">Состав горючей массы</th> </tr> <tr> <th>С</th> <th>Н</th> <th>О</th> <th>N</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Древесина</td> <td>51</td> <td>6</td> <td>42,6</td> <td>0,5</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>Торф</td> <td>58</td> <td>6</td> <td>33</td> <td>2,5</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>Бурый уголь</td> <td>64–77</td> <td>4–6</td> <td>15–25</td> <td>1</td> <td>0,5–7,5</td> </tr> <tr> <td>Длиннопламенный</td> <td>75–80</td> <td>5–6</td> <td>10–14</td> <td>1,5</td> <td>0,5–7</td> </tr> <tr> <td>Тоший</td> <td>88–90</td> <td>4–4,5</td> <td>3–4</td> <td>1,5</td> <td>1–3</td> </tr> <tr> <td>Антрацит</td> <td>90–93</td> <td>2–4</td> <td>2–4</td> <td>1</td> <td>0,5–2</td> </tr> <tr> <td>Горючие сланцы</td> <td>60–75</td> <td>7–9</td> <td>10–17</td> <td>1</td> <td>5–15</td> </tr> <tr> <td>Мазут</td> <td>86–88</td> <td>10–10,5</td> <td>0,5–0,8</td> <td>0,5–0,8</td> <td>0,5–3</td> </tr> </tbody> </table>	Топливо	Состав горючей массы					С	Н	О	N	S	Древесина	51	6	42,6	0,5	–	Торф	58	6	33	2,5	–	Бурый уголь	64–77	4–6	15–25	1	0,5–7,5	Длиннопламенный	75–80	5–6	10–14	1,5	0,5–7	Тоший	88–90	4–4,5	3–4	1,5	1–3	Антрацит	90–93	2–4	2–4	1	0,5–2	Горючие сланцы	60–75	7–9	10–17	1	5–15	Мазут	86–88	10–10,5	0,5–0,8	0,5–0,8	0,5–3
Топливо	Состав горючей массы																																																												
	С	Н	О	N	S																																																								
Древесина	51	6	42,6	0,5	–																																																								
Торф	58	6	33	2,5	–																																																								
Бурый уголь	64–77	4–6	15–25	1	0,5–7,5																																																								
Длиннопламенный	75–80	5–6	10–14	1,5	0,5–7																																																								
Тоший	88–90	4–4,5	3–4	1,5	1–3																																																								
Антрацит	90–93	2–4	2–4	1	0,5–2																																																								
Горючие сланцы	60–75	7–9	10–17	1	5–15																																																								
Мазут	86–88	10–10,5	0,5–0,8	0,5–0,8	0,5–3																																																								

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: текущий контроль (проверка выполнения заданий, конспектов лекций), промежуточный контроль в виде тестирования по разделу и итоговый контроль в виде зачета.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.