

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет
Кафедра физики и методики обучения физике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Свойства жидкого состояния вещества
Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Профиль подготовки: Физика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Дудолов В. В., канд. физ.-мат. наук, профессор

Абушкин Х. Х., канд. пед. наук, профессор

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол
№10 от 27.04.2018 года

Зав. кафедрой _____  _____ Абушкин Х. Х.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол №15 от 18.04.2019 года

Зав. кафедрой _____  _____ Абушкин Х. Х.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 01.09.2020 года

Зав. кафедрой _____  _____ Харитонов А. А.

.

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154) Подготовлено в системе
1С:Университет (000004154)

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование научных знаний о системе фундаментальных свойств жидкого состояния вещества, овладение фундаментальными понятиями, законами жидкого состояния вещества

Задачи дисциплины:

- сформировать у будущих учителей целостную систему знаний, составляющих физическую картину окружающего мира;
- сформировать у студентов навыки в проведении физических экспериментов; теоретические и экспериментальные методы решения физических задач;
- сформировать научный способ мышления;
- выработать у студентов навыки самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательных потребностей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 «Свойства жидкого состояния вещества» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре

Для изучения дисциплины требуется: знания основ элементарной физики, математики на уровне средней школы и высшей математики, механики.

Изучению дисциплины «Свойства жидкого состояния вещества» предшествует освоение дисциплин (практик):

Вводный курс физики;

Механика;

Высшая математика;

Механика и молекулярная физика в примерах и задачах;

Электричество и оптика в примерах и задачах;

Освоение дисциплины «Свойства жидкого состояния вещества» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Электричество и магнетизм;

Оптика;

Квантовая физика;

Методика обучения физике;

Классическая механика.

Областями профессиональной деятельности бакалавров, на которую ориентирует дисциплина «Свойства жидкого состояния вещества», являются образование, социальная сфера, культура.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании))

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154) Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

(воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК) профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

<i>ОПК-1 готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности</i>	
<i>педагогическая деятельность</i>	
ОПК-1 готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	знает: - социальную значимость своей будущей профессии; - физические законы, понятия, явления; умеет: - создавать мотивы к осуществлению профессиональной деятельности - применять законы физики к решению задач; владеет: - мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности; - грамотной речью, физической аргументацией, физическими методами решения задач.
<i>ПК-3 способностью решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности</i>	
<i>педагогическая деятельность</i>	
ПК-3 способностью решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности	знает: - задачи воспитания и духовно-нравственного развития, обучающихся в учебной и внеучебной деятельности; - фундаментальные физические явления, законы и теории; - основные физические величины и понятия; - международную систему единиц (СИ); умеет: - решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития, обучающихся в учебной и внеучебной деятельности; - формулировать основные законы механики; - решать физические задачи, используя знания о физических явлениях, законах и теориях; владеет: - способностью решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития, обучающихся в учебной и внеучебной деятельности; - различными средствами коммуникации в профессиональной педагогической деятельности.
<i>ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов</i>	

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004154)

педагогическая деятельность		
ПК-4	способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	знает: - возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов; - фундаментальные физические явления, законы и теории; умеет: - использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов; - описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию владеет: - навыками использования возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов; - способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр
Контактная работа (всего)	36	36
Лабораторные	18	18
Лекции	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Механика жидкости:

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Строение жидкостей. Объемные свойства жидкостей. Термические коэффициенты. Экспериментальные методы определения термических коэффициентов. Теплоемкость жидкостей. Явления переноса в жидкостях (явление диффузии, внутреннее трение, теплопроводность). Экспериментальное определение коэффициента вязкости жидкостей. Явления на границе жидкости. Поверхностное натяжение и капиллярные явления. Давление под искривленной

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154) Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

поверхностью жидкости. Зависимость коэффициента поверхностного натяжения жидкостей от температуры. Экспериментальные методы определения коэффициента поверхностного натяжения жидкостей. Примеры задач.

Модуль 2. тепловые свойства жидкости:

Испарение жидкости. Скрытая теплота испарения. Экспериментальные методы определения скрытой теплоты испарения. Температурная зависимость упругости насыщенных паров. Упругость насыщенного пара над искривленной поверхностью жидкости. Кипение жидкостей. Перегрев жидкости. Пузырьковая камера. Жидкие растворы. Примеры задач на фазовые превращения в жидкостях и растворы. Свойства жидкого гелия.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (18 ч.)

Модуль 1. механика жидкости (8 ч.)

Тема 1. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса (2 ч.)

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Области газообразного, двухфазного и жидкого состояния на PV -диаграмме. Сопоставление уравнения Ван-дер-Ваальса с данными опыта.

Тема 2. Свойства жидкостей. «Ближний порядок» в расположении молекул (2 ч.)

Свойства жидкостей. «Ближний порядок» в расположении молекул. Объемные свойства жидкостей. Термические коэффициенты и взаимосвязь между ними. Экспериментальное определение термических коэффициентов. Примеры решения задач.

Тема 3. Теплоемкость жидкостей. Явления переноса в жидкостях (2 ч.)

Теплоемкость жидкостей. Явления переноса в жидкостях (диффузия, внутреннее трение и теплопроводность). Экспериментальное определение коэффициента вязкости.

Тема 4. Явления на границе жидкости. Поверхностное натяжение (2 ч.)

Явления на границе жидкости. Поверхностное натяжение. Опыт Плато. Условия равновесия на границе двух сред. Зависимость коэффициента поверхностного натяжения от температуры. Примеры решения задач.

Модуль 2. Тепловые свойства жидкости (10 ч.)

Тема 5. Силы, возникающие на кривой поверхности жидкости. Уравнение Лапласа (2 ч.)

Силы, возникающие на кривой поверхности жидкости. Уравнение Лапласа. Капиллярные явления. Примеры решения избранных задач на капиллярные явления

Тема 6. Испарение жидкостей. Измерение скрытой теплоты испарения (2 ч.)

Испарение жидкостей. Измерение скрытой теплоты испарения. Температурная зависимость упругости насыщенных паров. Термодинамический вывод температурной зависимости упругости насыщенных паров. Примеры решения задач.

Тема 7. Кипение жидкостей. Перегрев жидкости (2 ч.)

Упругость насыщенного пара над кривой поверхностью жидкости. Камера Вильсона. Кипение жидкостей. Перегрев жидкости. Примеры решения избранных задач.

Тема 8. Жидкие растворы. Теплота растворения (2 ч.)

Жидкие растворы. Теплота растворения. Упругость насыщенных паров над идеальным раствором. Закон Генри. Температура кипения растворов. Осмотическое давление. Примеры решения задач.

Тема 9. Некоторые свойства сжиженных газов. Жидкий гелий II (2 ч.)

Некоторые свойства сжиженных газов. Жидкий гелий II. Сверхтекучесть. Тонкие пленки в жидком гелии II. Термомеханический и механо-термические эффекты в жидком гелии II

5.3. Содержание дисциплины: Лабораторные (18 ч.)

Модуль 1. механика жидкости (10 ч.)

Тема 1. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. (2 ч.)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004154)

Решение задач по данной теме

Тема 2. Свойства жидкостей. «Ближний порядок» в расположении молекул (2 ч.)

Решение задач по данной теме

Тема 3. Теплостмкость жидкостей. Явления переноса в жидкостях (2 ч.)

Решение задач по данной теме

Тема 4. Явления на границе жидкости. Поверхностное натяжение (2 ч.)

Решение задач по данной теме

Тема 5. Силы, возникающие на кривой поверхности жидкости. Уравнение Лапласа (2 ч.)

Решение задач по данной теме

Модуль 2. Тепловые свойства жидкости (8 ч.)

Тема 6. Испарение жидкостей. Измерение скрытой теплоты испарения (2 ч.)

Решение задач по данной теме

Тема 7. Кипение жидкостей. Перегрев жидкости (2 ч.)

Решение задач по данной теме

Тема 8. Жидкие растворы. Теплота растворения (2 ч.)

Решение задач по данной теме

Тема 9. Некоторые свойства сжиженных газов. Жидкий гелий II (2 ч.)

Решение задач по данной теме

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Третий семестр (72 ч.)

Модуль 1. Механика жидкости (36 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к лекционным занятиям

Изучить содержание лекций и сделать конспекты в тетрадях

Тема: Строение жидкостей. Термические и поверхностные свойства жидкостей.

Краткое содержание:

1. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса.

2. Критическое состояние вещества. Области газообразного, двухфазного и жидкого состояния на PV -диаграмме.

3. Сопоставление уравнения Ван-дер-Ваальса с данными опыта.

4. Свойства жидкостей. «Ближний порядок» в расположении молекул.

5. Объемные свойства жидкостей.

6. Термические коэффициенты и взаимосвязь между ними.

7. Экспериментальное определение термических коэффициентов.

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Изучить содержание, сделать конспект, подготовиться к выполнению лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Определение коэффициента теплового расширения твердых и жидких тел.

Лабораторная работа №2. Определение удельной теплоемкости жидкостей способом лучеиспускания.

Лабораторная работа №3. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрывания кольца и методом отрывания капель.

Лабораторная работа №4. Определение коэффициента динамической вязкости жидкости.

Модуль 2. Тепловые свойства жидкости (36 ч.)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154) Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Вид СРС: *Подготовка к коллоквиуму

Тема: Фазовые равновесия и фазовые превращения. Испарение и кипение жидкостей.

Краткое содержание:

1. Испарение жидкостей
2. Измерение скрытой теплоты испарения.
3. Температурная зависимость упругости насыщенных паров.
4. Термодинамический вывод температурной зависимости упругости насыщенных паров.
5. Упругость насыщенного пара над кривой поверхностью жидкости.
6. Камера Вильсона.
7. Кипение жидкостей.
8. Перегрев жидкости.

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Изучить содержание, сделать конспект, подготовиться к выполнению лабораторных работ:

Лабораторная работа №4. Определение коэффициента динамической вязкости жидкости.

Лабораторная работа №5. Определение коэффициента вязкости капиллярным методом.

Лабораторная работа №6. Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити.

Лабораторная работа №7. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара.

Лабораторная работа №8. Определение теплоты парообразования воды.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ОПК-1 ПК-3	2 курс, Третий семестр	Зачет	Модуль 1: механика жидкости.
ПК-4	2 курс, Третий семестр	Зачет	Модуль 2: тепловые свойства жидкости.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ОПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Вариационные принципы в механике, Законы постоянного тока, Квантовая механика, Квантовая физика, Классическая механика, Методика обучения астрономии, Методика обучения информатике, Методика обучения физике, Механика, Механика и молекулярная физика в примерах и задачах, Механика твердого тела, жидкостей и газов, Механические и тепловые свойства кристаллов, Механические колебания и волны. Акустика, Молекулярная физика и термодинамика, Оптика, Основы теоретической физики, Педагогика, Статистическая физика и термодинамика, Уравнения и методы математической физики, Физика атомного ядра и элементарных частиц, Физика твердого тела, Электричество и магнетизм, Электричество и оптика в примерах и задачах, Электродинамика и специальная

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004154)

теория относительности, Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний.

Компетенция ПК-3 формируется в процессе изучения дисциплин:

Законы постоянного тока, Квантовая механика, Квантовая физика, Классическая механика, Компьютерное моделирование законов молекулярно-кинетической теории, Компьютерное моделирование механики материальной точки, Компьютерное моделирование механики твердого тела, Компьютерное моделирование термодинамических явлений и процессов, Методика организации проектной деятельности учащихся по физике, Методика организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по физике, Механика, Механика твердого тела, жидкостей и газов, Механические и тепловые свойства кристаллов, Механические колебания и волны. Акустика, Молекулярная физика и термодинамика, Оптика, Основы теоретической физики, Профессиональная компетентность классного руководителя,

Статистическая физика и термодинамика, Физика атомного ядра и элементарных частиц, Физика твердого тела, Электричество и магнетизм, Электродинамика и специальная теория относительности, Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний.

Компетенция ПК-4 формируется в процессе изучения дисциплин:

Волновые свойства света, Законы геометрической оптики, Интернет-технологии, Квантовая физика, Компьютерное моделирование законов геометрической оптики, Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств, Компьютерное моделирование явлений и процессов волновой оптики, Компьютерные сети, Методика обучения информатике, Методика организации внеклассной работы учащихся по физике, Методика организации элективных курсов по физике, Механика, Механика твердого тела, жидкостей и газов, Механические и тепловые свойства кристаллов, Механические колебания и волны. Акустика, Молекулярная физика и термодинамика, Оптика, Оптимизация и продвижение сайтов, Современные средства оценивания результатов обучения, Теоретические основы информатики, Электричество и магнетизм.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154) Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.
Не зачтено	У студента имеются пробелы в знаниях основного программного материала, он допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Механика жидкости

ОПК-1 готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

1. Запишите уравнение Ван-дер-Ваальса
2. Объясните изотермы Ван-дер-Ваальса
3. Сопоставьте уравнения Ван-дер-Ваальса с данными опыта
4. Объясните «Ближний порядок» в расположении молекул в жидкостях
5. Что такое термический коэффициент расширения?

ПК-3 способностью решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития, обучающихся в учебной и внеучебной деятельности

1. Что такое теплоемкость жидкостей?
2. Объясните диффузию в жидкостях.
3. Что такое вязкость жидкости?
4. Что такое поверхностное натяжение?
5. Запишите формулу зависимости коэффициента поверхностного натяжения от температуры.

6. Запишите уравнение Лапласа

Модуль 2: Тепловые свойства жидкости

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004154)

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Что такое испарение?
2. Что такое кипение?
3. Объясните механизм кипения жидкости
4. Запишите формулу закона Генри.
5. Объясните принцип работы камеры Вильсона
6. Что такое сверхтекучесть гелия?
7. Какое давление называется осмотическим давлением?

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Третий семестр (Зачет, ОПК-1, ПК-3, ПК-4)

1. Ближний порядок в расположении молекул.
2. Модели строения жидкостей.
3. Термические коэффициенты.
4. Поверхностный слой в жидкостях.
5. Поверхностное натяжение.
6. Капиллярные явления.
7. Давление под искривленной поверхностью жидкости.
8. Закон сохранения момента импульса твердого тела.
9. Диффузия в жидкостях.
10. Внутреннее трение в жидкостях.
11. Теплопроводность жидкостей.
12. Фазовое равновесие жидкости и пара.
13. Кипение жидкостей.
14. Температура и теплота кипения.
15. Особенности кипения.
16. Теплообмен при кипении.
17. Возникновение в жидкости конкурентной фазы.
18. Термоакустический способ исследования процессов кипения.
19. Термofизические свойства воды.
20. Жидкий гелий и его свойства.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете.

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154) Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Удовин, В.Г. Гидравлика : учебное пособие [Электронный ресурс]. / В.Г. Удовин, И.А. Оденба ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 132 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=330600&sr=1

2. Бобров, П.П. Молекулярная физика : учебное пособие / П.П. Бобров, Т.А. Беляева, Г.А. Барсукова. — Омск : ОмГПУ, 2015. — 112 с. — ISBN 978-5-8268-1974-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111556>

Дополнительная литература

1. Насонов, А.Д. Молекулярная физика и термодинамика : учебное пособие / А.Д. Насонов, Т.И. Новичихина, Н.Н. Денисова. — Барнаул : АлтГПУ, 2017. — 93 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112248>

2. Термодинамика и молекулярная физика в задачах : учебное пособие / Ю.В. Бобылев, А.И. Грибков, В.А. Панин, Р.В. Романов. — Тула : ТГПУ, 2017. — 179 с. — ISBN 978-5-9909765-5-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101532>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. vargin.merphi.ru - Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ.
2. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства ЛАНЬ
3. <https://biblio-online.ru/> - ЭБС Издательства Юрайт
4. <https://biblioclub.ru/> - Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – М. : Издательство «Директ-Медиа». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154) Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

готовность к сдаче зачета. Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию. Рекомендации по работе с литературой:
 - ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
 - составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
 - выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)

- Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016

г

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Гарант Эксперт (сетевая)
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)
4. Научная электронная библиотечная система eLibrary.ru
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004154)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004154)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, №203.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов, № 101 б.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., multifunctional устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.