

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

Минин
«30» _____ С.Т. Князев
2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль |
|------------|--------------------------------|
| 1154367 | Физико-химические основы жизни |

Екатеринбург, 2020

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|--|---|
| Образовательная программа 1. Медицинская кибернетика | Код ОП 1. 30.05.03/22.01 |
| Направление подготовки 1. Медицинская кибернетика | Код направления и уровня подготовки 1. 30.05.03 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|-------|--------------------------------|-------------------------------|-----------|--|
| 2 | Тарасова Наталия Александровна | д.х.н. | доцент | кафедра физической и неорганической химии |
| 3 | Пестов Александр Викторович | к.х.н., доцент | доцент | кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений |
| 5 | Лыков Иван Александрович | к. физ.-мат. наук | доцент | кафедра общей и молекулярной физики |
| 6 | Студенок Сергей Игоревич | к. физ.-мат. наук | доцент | кафедра общей и молекулярной физики |

Согласовано:

Учебный отдел



1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Физико-химические основы жизни

1.1. Аннотация содержания модуля

Химия и физика являются фундаментальными науками и мощными инструментами исследования и познания процессов в живых системах. Цель данного модуля – сформировать у студента целостное восприятие химии и физики, показать их тесную связь с жизнедеятельностью биологических систем и человеческого организма. Модуль состоит из дисциплин «Физика», «Общая и бионеорганическая химия», «Биоорганическая химия. Химические дисциплины в модуле изучаются студентами в классической последовательности изложения разделов химии. Дисциплины «Физика» и «Физический практикум» проходят параллельно.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|--|---|
| 1. | Общая и бионеорганическая химия | 3 |
| 2. | Биоорганическая химия | 3 |
| 4. | Физика | 5 |
| 6. | Физический практикум | 3 |
| ИТОГО по модулю: | | 21 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|---|---|
| Пререквизиты модуля | 1) Общая и бионеорганическая химия, 2) Биоорганическая химия, 3) Методы аналитической химии, 4) Физическая и коллоидная химия |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | Методы аналитической химии – Физика, Физическая и коллоидная химия – Физический практикум |

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) |
|---------------------------|--------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| | | |

| | | |
|--|--|--|
| <p>Общая и бионеорганическая химия</p> | <p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> | <p>З-5 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>У-8 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> <p>П-5 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p> |
| <p>Биоорганическая химия</p> | <p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> | <p>З-5 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>У-8 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> <p>П-5 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> |

| | | |
|----------------------------|---|--|
| | | Д-7 - Проявлять аналитические умения |
| Методы аналитической химии | УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | <p>З-5 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>У-8 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> <p>П-5 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p> |
| Физика | УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | <p>З-5 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>У-8 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> <p>П-5 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и</p> |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| | | <p>окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p> |
| <p>Физическая и коллоидная химия</p> | <p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> | <p>З-5 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>У-8 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> <p>П-5 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p> |
| <p>Физический практикум</p> | <p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> | <p>З-5 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>У-8 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>П-5 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p> |
|--|--|--|

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться очно.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и бионеорганическая химия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|-------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------|--|
| 1. | Тарасова Наталия Александровна | д.х.н. | доцент | кафедра физической и неорганической химии |

Рекомендовано учебно-методическим советом института

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы: Тарасова Наталия Александровна, д.х.н., доцент кафедры физической и неорганической химии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--|--|
| 1. | Раздел 1 Атомно-молекулярное учение. Строение атома. Периодический закон | Основные положения атомно-молекулярного учения. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, простое и сложное вещество, химическое соединение. Основные стехиометрические законы. История развития представлений о строении атома. Модели строения атома. Двойственная природа электрона. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Понятие об электронном облаке. Квантовые числа как характеристики состояния электрона в атоме. S-, p-, d-, f-элементы. Электронная конфигурация атома. Правила заполнения электронных оболочек атомов. Электронные и энергетические формулы атомов и ионов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Физический смысл порядкового номера, номера группы и периода. Периодичность свойств атомов элементов. Изменение атомных и ионных радиусов по периодам и группам. Энергия ионизации и сродство к электрону. Закономерности их изменения по периодам и группам. Понятие об электроотрицательности элементов |
| 2. | Раздел 2. Химическая связь | Природа химической связи и механизм образования химической связи. Валентные и невалентные силы сцепления. Основные типы химической связи. Ковалентная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования связи. σ - и π -связи. Количественные характеристики химических связей. Энергия связи. Длина связи. Кратность связи. Валентный угол. Полярность связи. Ионная связь. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Металлическая связь. |
| 3. | Раздел 3. Кинетика химических реакций. Равновесие в растворах электролитов | Скорость химических реакций и факторы, ее определяющие. Константа скорости химической реакции. Катализ и катализаторы. Химическое равновесие, константа равновесия. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость веществ. Способы выражения состава растворов. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов. Факторы, определяющие степень диссоциации. Основные представления теории сильных |

| | | |
|---|---|---|
| | | <p>электролитов. Константа диссоциации. Диссоциация воды. Константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель, шкала рН.</p> <p>Труднорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Перевод труднорастворимых осадков в растворимое состояние. Гидролиз солей. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей. Константа гидролиза. Влияние концентрации раствора, температуры, рН среды на степень гидролиза. Случаи полного гидролиза.</p> <p>Обменные реакции между ионами в растворе. Ионные уравнения. Реакции обмена, осложненные реакциями гидролиза.</p> |
| 4 | Раздел 4. Металлы - элементы главных подгрупп. | <p>Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение атомных радиусов, ионизационных потенциалов, электроотрицательности по подгруппе. Изменение металлических свойств в подгруппе. Природные соединения и способы получения простых веществ из них.</p> <p>Строение и физические свойства простых веществ: изменение плотности, температур плавления с увеличением атомного номера по подгруппе.</p> <p>Химические свойства простых веществ. Изменение восстановительных свойств. Отношение металлов к водороду, кислороду, галогенам, азоту, углероду, сере, металлам, воде. Кислородные соединения металлов. Соединения с неметаллами, получение, строение и свойства. Гидроксиды - получение, свойства, строение, применение. Соли. Галогениды.</p> <p>Области применения, вытекающие из физических и химических свойств простых и сложных веществ. Биогенная роль элементов. Токсичность соединений</p> |
| 5 | Раздел 5. Металлы - элементы побочных подгрупп. | <p>Переходные металлы первого ряда (3d-элементы). Изменение физических и химических свойств (кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, устойчивость высшей степени окисления, склонность к комплексообразованию) в рядах и подгруппах (титан и ванадий, марганец и хром, триада железа, медь и цинк). Биогенная роль элементов.</p> <p>Комплексообразующая способность ионов металлов. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных ионов в растворе, константы нестойкости и устойчивости комплексных соединений.</p> <p>Участие соединений 3d-элементов в окислительно-восстановительных реакциях. Типы окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.</p> |
| 6 | Раздел 6. Неметаллы IIIA – VA подгрупп | <p>Бор. Углерод. Кремний. Азот. Фосфор. Общая характеристика элементов. Строение атомов и возможные степени окисления. Нахождение в природе и получение. Строение, физические и химические свойства простых веществ.</p> <p>Углерод, его аллотропные модификации. Химические свойства углерода. Карбиды. Оксиды углерода (II) и (IV), строение молекул, химические свойства. Угольная кислота и ее соли.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>Кремний. Диоксид кремния и кремниевые кислоты. Силикаты и их полимерная структура.</p> <p>Азот, строение молекулы, химические свойства. Реакции, приводящие к фиксации атмосферного азота. Аммиак, физические и химические свойства. Соли аммония, их поведение при нагревании. Участие соединений азота и водорода в кислотно-основных и окислительно-восстановительных реакциях. Оксиды азота. Азотная и азотистая кислоты, строение молекул, устойчивость, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Термическое разложение нитратов.</p> <p>Фосфор, аллотропные модификации. Оксокислоты фосфора, строение молекул, кислотные и окислительно-восстановительные свойства.</p> <p>Круговорот углерода, азота и фосфора в природе. Биологическая роль неметаллов IIIA – VA подгрупп.</p> |
|--|--|---|

1.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

не предусмотрены

Печатные издания

Угай Я. А. Общая и неорганическая химия. М., Высшая школа. 2004.

Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия. М., Высшая школа. 2008.

Степин Б. Д., Цветков А. А.. Неорганическая химия. М., Высшая школа. 1994.

Ахметов Н.С. и др. Лабораторные и семинарские занятия по неорганической химии. М.: Высш. шк. 1999.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

не предусмотрены

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

не предусмотрены

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|---|---|---|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет | Не предусмотрено |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |
| 3 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |
| 4 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет | Не предусмотрено |

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Атомно-молекулярное учение. Этапы развития. Основные понятия АМУ: атом, молекула, ион, моль, количество вещества, молекулярная масса, молярная масса.
2. Эволюция представлений о строении атома. Модели атома по Дж. Томпсону, Э. Резерфорду, Н. Бору. Постулаты Бора. Достоинства и недостатки каждой из моделей.
3. Квантово-механическая теория строения атома. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера в сферических координатах, его связь с квантовыми числами. Волновая функция, ее физический смысл.
4. Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое), их полная характеристика.
5. Правила распределения электронов в атоме. Принцип минимума энергии. Принцип Паули. Правило Гунда. Правила Клечковского. Причина возникновения «проскока» электрона.
6. Периодический закон: формулировка Д.И. Менделеева и современная. Физический смысл периодического закона. Структура периодической таблицы. Виды периодичности.
7. Эффективный и орбитальный радиусы атомов. Изменение радиусов в периодах и группах Периодической системы. Эффекты d- и f-сжатия.
8. Энергия ионизации. Закономерности изменения энергии ионизации в периодах и группах Периодической системы. Эффекты экранирования и проникновения.
9. Энергия сродства к электрону. Закономерности изменения энергии сродства к электрону в периодах и группах Периодической системы. Электроотрицательность: определение, закономерности изменения в периодах и группах Периодической системы.
10. Химическая связь: определение, типы, основные характеристики. Свойства ковалентной связи и механизмы ее образования.
11. Химическая связь: определение, типы, основные характеристики. Свойства ионной связи и механизм ее образования.
12. Ковалентная связь. Ее свойства и механизмы ее образования. Сигма и пи связь. Кратность связи.
13. Межмолекулярное взаимодействие, его виды. Водородная связь: определение, причина образования. Металлическая связь.
14. Химическая кинетика и термодинамика: определения и области применения. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действия масс, правило Вант-Гоффа.
15. Химическая кинетика и термодинамика: определения и области применения. Катализ: его виды, примеры. Роль катализа в процессах жизнедеятельности организмов.
16. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье.
17. Растворы. Растворитель и растворенное вещество. Концентрация раствора и способы ее выражения. Молярность. Массовая доля.
18. Образование растворов. Растворимость. Ненасыщенный, насыщенный и пересыщенный раствор. Процесс растворения.
19. Растворы электролитов. Теория электрической диссоциации. Степень диссоциации и константа диссоциации, взаимосвязь между ними.
20. Ионизация воды. Водородный показатель. Шкала рН. Кислотно-основные индикаторы.
21. Теория кислот и оснований Аррениуса. Константы кислотности и основности, примеры.

22. Гетерогенное равновесие в растворах электролитов. Произведение растворимости. Зависимость ПР от температуры.
23. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Совместный гидролиз солей.
24. Комплексные соединения. Состав комплексных соединений. Номенклатура. Классификация.
25. Водород. Особенности положения водорода в периодической системе Д.И. Менделеева. Вода, строение молекулы. Влияние водородной связи на свойства воды.
26. Галогены. Общая характеристика подгруппы галогенов. Нахождение в природе, получение. Химические и физические свойства галогенов как простых веществ. Специфические свойства фтора и его соединений.
27. Галогеноводороды, получение, изменение физических и химических свойств (кислотно-основные, окислительно-восстановительные) в подгруппе. Галогениды и их классификация. Кислородные соединения галогенов.
28. Общая характеристика элементов VI A группы Периодической системы Д.И. Менделеева. Электронные конфигурации и устойчивые степени окисления элементов, их закономерности изменения в группе. Нахождение в природе, получение. Химические и физические свойства халькогенов как простых веществ.
29. Кислород. Положение в Периодической системе Д.И. Менделеева, электронная формула. Аллотропные модификации кислорода: строение молекул, получение, физические и химические свойства. Пероксид водорода и вода. Строение молекул и химические свойства.
30. Сера. Физические свойства. Аллотропия и полиморфизм. Получение. Химические свойства: окислительно-восстановительная активность, взаимодействие с металлами и неметаллами, взаимодействие со сложными веществами.
31. Общая характеристика элементов VI A группы Периодической системы Д.И. Менделеева. Соединения в степени окисления «+6». Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств кислот в группе. Серная кислота, ее особенности, зависимость окислительных свойств серной кислоты от концентрации.
32. Азот, строение молекулы, химические свойства, методы получения. Аммиак, строение молекулы, физические и химические свойства. Соли аммония, их поведение при нагревании.
33. Общая характеристика элементов V A группы Периодической системы Д.И. Менделеева. Электронные конфигурации и устойчивые степени окисления элементов, их закономерности изменения в группе. Нахождение в природе, получение. Химические и физические свойства азота и фосфора как простых веществ.
34. Фосфор, аллотропные модификации, химические свойства, методы получения. Биологическая роль фосфора и фосфатов.
35. Углерод, его аллотропные модификации. Химические свойства углерода. Нахождение в природе и получение.
36. Общая характеристика элементов IV A подгруппы Периодической системы Д.И. Менделеева. Электронные конфигурации и устойчивые степени окисления элементов, их закономерности изменения в группе. Нахождение в природе, получение.
37. Общая характеристика элементов IV A подгруппы Периодической системы Д.И. Менделеева. Соединения в степени окисления «+4» и «+2». Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств кислот в группе. Кремний. Диоксид кремния и кремниевые кислоты. Силикаты и их полимерная структура.
38. Общая характеристика элементов III A подгруппы. Алюминий, нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Оксид и гидроксид алюминия, их амфотерные свойства. Соли алюминия, их гидролиз.
39. Общая характеристика элементов II A подгруппы. Получение, химические и физические свойства. Свойства оксидов и гидроксидов. Амфотерность гидроксида бериллия. Биологическая роль кальция и магния.

40. Общая характеристика элементов подгруппы щелочных металлов. Получение, их физические и химические свойства. Гидроксиды щелочных металлов. Малорастворимые соли. Биогенная роль натрия и калия.

41. Переходные металлы первого ряда (3d-элементы). Изменение физических и химических свойств (кисотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, устойчивость высшей степени окисления).

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биоорганическая химия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|-------|--------------------------------|----------------------------------|-----------|----------------------------------|
| 1. | Пестов Александр Викторович | к.х.н., доцент | доцент | кафедра органической химии |

Рекомендовано учебно-методическим советом института

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы: Пестов Александр Викторович, к.х.н., доцент, доцент кафедры органической химии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|---|--|
| 1. | Раздел 1 Теоретические основы органической химии | Химическое строения, изомерия, пространственное строение. Индуктивный эффект, мезомерный эффект, кислоты и основания Бренстеда, кислоты и основания Льюиса. Закономерности протекания реакций |
| 2. | Раздел 2. Углеводороды | Алканы, алкены, циклоалканы, алкадиены Арены |
| 3. | Раздел 3. Функциональные производные углеводов | Галогенпроизводные, спирты, тиоспирты, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные, амины Окси-, оксо- и аминокислоты Окси-оксосоединения, углеводы Пиррол, фуран, имидазол, пиридин, пиримидин, пурин, пиазин, птеридин |

1.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

не предусмотрены

Печатные издания

Альбицкая В. М., Серкова В. И. Задачи и упражнения по органической химии. – М. : Высш. шк., 1983.

Веселовская Т. К. Вопросы и задачи по органической химии. – М. : Высш. шк., 1988.

Грандберг И. И. Органическая химия: учеб. для с.-х. и биолог. спец. вузов, 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2013.

Нейланд О. Я. Органическая химия. – М. : Высш. шк., 1990.

Несмеянов А. Н., Несмеянов Н. А. Начала органической химии: в 2 т. – М. : Химия, 1969 -1970.

Реутов О. А., Курц А. Л., Бутин К. П. Органическая химия: в 4-х ч. – М. : Изд-во МГУ, 2007.

Робертс Дж., Касерио М. Основы органической химии: в 2 т. – М. : Мир, 1978.

Терней А. Современная органическая химия: в 2 т. – М. : Мир, 1981.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

не предусмотрены

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

не предусмотрены

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|---|---|---|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет | Не предусмотрено |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |
| 3 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов | Не предусмотрено |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|-------------------------|
| | | Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | |
| 4 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет | Не предусмотрено |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|-------|-----------------------------|----------------------------------|-----------|---|
| 1. | Лыков Иван Александрович | к.физ.-мат.н. | доцент | кафедра общей и молекулярной физики |
| 2. | Студенюк Сергей Игоревич | к.физ.-мат.н. | доцент | кафедра общей и молекулярной физики |

Рекомендовано учебно-методическим советом института

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы: Лыков Иван Александрович, к.физ.-мат.н., доцент кафедры общей и молекулярной физики.

Студенюк Сергей Игоревич, к.физ.-мат.н., доцент кафедры общей и молекулярной физики.

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--------------------------|--|
| 1. | Раздел 1. Механика | Структура процесса познания. Теория и эксперимент. Роль эксперимента в процессе познания. Предмет механики. Фундаментальные физические модели и место механики среди них. Пространство и время. Важнейшие системы координат. Материальная точка. Способы описания положения и движения материальной точки. Закон движения. Основные понятия кинематики (радиус-вектор, координаты, траектория, путь, перемещение, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение). Нормальное и тангенциальное ускорения, радиус кривизны кривой. Вращательное движение материальной точки. Равномерное вращение. Угловая скорость и угловое ускорение. Задачи кинематики. Понятия фазового пространства, фазовой точки, фазовой траектории. Аксиомы классической механики. Первый закон Ньютона. Свободное тело. Инерциальные системы отсчёта. Явление инерции. Второй закон Ньютона. Сила. Масса. Соотношение между первым и вторым законами Ньютона. Фундаментальные взаимодействия и силы. Приближённые силы. Действие и противодействие. Третий закон Ньютона. Принцип относительности и преобразования Галилея. Сложение скоростей в классической механике. Вариантные и инвариантные величины. Задачи динамики, роль начальных условий. Абсолютное, переносное и относительное движения. Преобразование скоростей и ускорений при переходе от инерциальной к неинерциальной системе отсчёта. Теорема Кориолиса. Уравнение движения материальной точки в неинерциальной системе отсчёта. Силы инерции. Эквивалентность сил инерции и гравитации. Работа силы. Работа силы на криволинейном пути. Мощность силы. Работа однородной силы тяжести. Работа гравитационной силы. Работа силы упругости. Работа силы трения скольжения. Консервативные и неконсервативные силы. Силовое поле. Потенциальная энергия силовых полей. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Нормировка потенциальной энергии. Работа консервативных сил в механической системе. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Полная механическая энергия. Закон изменения полной энергии. |

| | | |
|----|--|---|
| | | <p>Закон сохранения механической энергии. Общезначимый закон сохранения энергии. Импульс материальной точки и системы материальных точек. Уравнение движения системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Момент силы и момент импульса материальной точки. Уравнение моментов для материальной точки. Момент импульса для системы частиц. Уравнение моментов для системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса. Собственный момент импульса системы частиц. Законы сохранения в механике. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени. Упругое и неупругое столкновение. Упругое столкновение двух частиц. Лобовой удар. Нелобовой удар. Абсолютно неупругое столкновение двух частиц. Абсолютно твёрдое тело. Виды движения твёрдого тела. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Уравнения движения твёрдого тела. Уравнение моментов в Ц-системе с началом в центре масс. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение динамики вращательного движения вокруг неподвижной оси. Момент инерции твёрдого тела относительно оси вращения. Несжимаемая жидкость. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Течение жидкости в трубах. Формула Пуазейля.</p> |
| 2. | <p>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</p> | <p>Предмет исследования. Его характерные особенности. Задачи молекулярной физики. Макроскопические параметры. Агрегатные состояния. Идеальный и неидеальный газы. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории для идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроецессы и их графики. Квазистатические процессы. Работа, теплота и внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроецессам. Адиабатические и политропические процессы. Уравнения адиабаты и политропы. Работа газа при политропическом процессе. Первое начало термодинамики и обмен веществ в организме. Барометрическая формула. Распределение частиц по компонентам скорости и абсолютным значениям скорости. Распределение Максвелла. Распределение Максвелла-Больцмана молекул по энергии. Второе начало термодинамики в формулировке Клаузиуса и Томсона. Циклические процессы. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Тепловые и холодильные машины. Теоремы Карно. Термодинамическое определение энтропии. Изменение энтропии при расширении газа в пустоту, при теплопроводности, диффузии. Энтропия и термодинамическая вероятность. Формула Больцмана. Термодинамические потенциалы: свободная энергия, внутренняя энергия, энтальпия и термодинамический потенциал Гиббса. Их основные свойства. Изолированная, замкнутая и открытая</p> |

| | | |
|----|--|--|
| | | <p>системы. Стационарные состояния. Принцип минимума производства энтропии. Организм как открытая система. Длина свободного пробега. Явления переноса. Коэффициенты вязкости, теплопроводности и диффузии газа. Реальный газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретические и экспериментальные изотермы реального газа. Критическое состояние. Свойства насыщенного пара. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Твердые тела. Фазовые превращения. Теплоемкость твердых тел. Фазовые переходы первого и второго рода. Кривые фазового равновесия. Тройная точка.</p> |
| 3. | <p>Раздел 3. Электричество и магнетизм</p> | <p>Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности равномерно заряженной плоскости, цилиндра, сферы и нити. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциальная энергия взаимодействия электрических зарядов. Внутреннее и наружное поле проводника. Свойства замкнутой проводящей оболочки. Емкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Электрический диполь. Потенциал и напряженность, создаваемая диполем в любой точке. Силы, действующие на диполь в электрическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Сторонние и связанные заряды. Вектор электростатической индукции. Условия на границе. Постоянный ток. Сила и плотность тока. Закон Ома. Электродвижущая сила. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Магнитное поле постоянных токов в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового тока. Сила Ампера и сила Лоренца. Теорема о циркуляции для магнитного поля в вакууме. Магнитная индукция и напряженность магнитного поля. Вектор намагниченности. Магнитные свойства вещества. Пара- и диамагнетики. Понятие о ферромагнетиках. Гистерезис. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимоиндукция. Энергия магнитного поля. Свободные затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Действующее значение переменного тока. RLC-цепочки. Расчет цепей переменного тока методом векторных диаграмм.</p> |
| 4. | <p>Раздел 4. Физика атома и атомного ядра</p> | <p>Световой поток. Фотометрические величины и их единицы (сила света, освещенность, яркость). Основные законы оптики. Отражение и преломление света. Центрированная оптическая система. Сложение оптических систем. Преломление на сферической поверхности. Линза. Погрешности оптических систем. Лупа. Микроскоп. Глаз. Оптическая система глаза. Интерференция света. Интерференция в тонких пластинках. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | Использование явления интерференции. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом диске. Разрешающая способность линзы и микроскопа. Разрешающая способность глаза. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Степень поляризации. |
|--|--|---|

1.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

не используются

Печатные издания

Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Механика. М. Изд. Центр «Академия», 2004.
 Матвеев А.Н Механика и теория относительности. М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2009.
 Стрелков С.П. Механика. СПб. : Лань, 2005.
 Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Академия, 2006.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

не предусмотрены

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.
 Электронная библиотека УрФУ oras.urfu.ru
 Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|---|---|---|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет | Не предусмотрено |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |
| 3 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |
| 4 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет | Не предусмотрено |

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Задачи и методы физики. Теория и эксперимент. Предмет механики. Фундаментальные физические модели и место механики среди них. Пространство и время.
2. Материальная точка. Важнейшие системы координат. Способы описания положения и движения материальной точки. Закон движения. Основные понятия кинематики (радиус-вектор, координаты, траектория, путь, перемещение, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение).
3. Кинематика криволинейного движения. Нормальное и тангенциальное ускорения. Радиус кривизны кривой.
4. Движение материальной точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное вращение и его характеристики.
5. Понятия фазового пространства, фазовой точки, фазовой траектории. Примеры фазовых траекторий на фазовой плоскости.
6. Аксиомы классической механики. Первый закон Ньютона. Свободное тело. Инерциальные системы отсчёта. Явление инерции. Второй закон Ньютона. Сила. Масса. Соотношение между первым и вторым законами Ньютона.
7. Фундаментальные взаимодействия и силы. Приближённые силы. Действие и противодействие. Третий закон Ньютона.
8. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности и преобразования Галилея. Сложение скоростей в классической механике. Вариантные и инвариантные величины. Задачи динамики, роль начальных условий.
9. Абсолютное, переносное и относительное движения. Преобразование скоростей и ускорений при переходе от инерциальной к неинерциальной системе отсчёта. Теорема Кориолиса.
10. Уравнение движения материальной точки в неинерциальной системе отсчёта. Силы инерции. Эквивалентность сил инерции и гравитации.
11. Работа силы. Работа силы на криволинейном пути. Мощность силы. Работа однородной силы тяжести. Работа гравитационной силы. Работа силы упругости. Работа силы трения скольжения.
12. Консервативные и неконсервативные силы. Силовое поле. Потенциальная энергия.
13. Потенциальная энергия поля силы тяжести. Потенциальная энергия гравитационного поля. Потенциальная энергия, связанная с силой упругости. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Нормировка потенциальной энергии.
14. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Полная механическая энергия. Закон изменения полной энергии. Закон сохранения механической энергии. Общезначимый закон сохранения энергии.
15. Импульс материальной точки и системы материальных точек. Уравнение движения системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
16. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Момент силы и момент импульса материальной точки. Уравнение моментов для материальной точки.
17. Момент импульса для системы частиц. Уравнение моментов для системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса. Собственный момент импульса системы частиц.
18. Законы сохранения в механике. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени.
19. Столкновения частиц. Упругое и неупругое столкновение. Упругое столкновение двух частиц. Лобовой удар. Нелобовой удар. Абсолютно неупругое столкновение двух частиц.
20. Абсолютно твёрдое тело. Правила определения числа степеней свободы в механических

системах. Виды движения твёрдого тела.

21. Абсолютно твёрдое тело. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения.
22. Абсолютно твёрдое тело. Уравнения движения твёрдого тела. Уравнение моментов в Ц-системе с началом в центре масс.
23. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение динамики вращательного движения вокруг неподвижной оси. Момент инерции твёрдого тела относительно оси вращения. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
24. Абсолютно твёрдое тело. Кинетическая энергия твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Работа внешних сил при вращении тела вокруг неподвижной оси. Динамика плоского движения тела. Кинетическая энергия твёрдого тела при плоском движении.
25. Несжимаемая жидкость. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Течение жидкости в трубах. Формула Пуазейля.
26. Точечный электрический заряд, единичный электрический заряд, элементарный электрический заряд. Свойства заряда
27. Закон сохранения электрического заряда;
28. Закон Кулона (векторный и скалярный вид), диапазон применимости, обобщение на случай наличия среды. Направление действия силы Кулона
29. Принцип суперпозиции;
30. Напряженность электрического поля;
31. Теорема Гаусса;
32. Свойства электрического поля (циркуляция по замкнутому контуру, работа по перемещению заряда)
33. Потенциал электрического поля, энергия системы зарядов;
34. Электрический диполь;
35. Поляризация диэлектриков;
36. Вектор поляризованности;
37. Условие равновесия заряда на проводнике;
38. Электроемкость, конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов;
39. Сила тока;
40. Закон Ома для участка цепи;
41. Сопротивление. Удельное сопротивление;
42. ЭДС;
43. Правила Кирхгофа;
44. Магнитное поле движущегося заряда. Направление вектора магнитной индукции
45. Закон Био-Савара-Лапласа. Направление вектора магнитной индукции
46. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца
47. Закон Ампера. Направление силы Лоренца.
48. Дипольный магнитный момент;
49. Теоремы о потоке и циркуляции вектора магнитной индукции;
50. Вектор намагниченности;
51. ЭДС индукции. Направление индукционного тока
52. Показатель преломления (абсолютный и относительный)
53. Закон отражения света;
54. Закон преломления света;
55. Полное внутреннее отражение;
56. Интерференция света. Схема Юнга;
57. Диффракция света. Зоны Френеля;
58. Формула тонкой линзы;

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физический практикум

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|-------|-----------------------------|----------------------------------|-----------|---|
| 1. | Лыков Иван Александрович | к.физ.-мат.н. | доцент | кафедра общей и молекулярной физики |
| 2. | Студенюк Сергей Игоревич | к.физ.-мат.н. | доцент | кафедра общей и молекулярной физики |

Рекомендовано учебно-методическим советом института

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы: Лыков Иван Александрович, к.физ.-мат.н., доцент кафедры общей и молекулярной физики.

Студенюк Сергей Игоревич, к.физ.-мат.н., доцент кафедры общей и молекулярной физики.

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--|--|
| 1. | Раздел 1. Механика | Кинематика материальной точки. Основы динамики материальной точки. Работа и энергия. Импульс. Момент импульса. Столкновения частиц. Кинематика и динамика твёрдого тела. Механика несжимаемой жидкости |
| 2. | Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика | Основные понятия молекулярной физики. Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория. Функции распределения. Второе начало термодинамики. Энтропия. Явления переноса. Реальные газы, жидкости и твёрдые тела. |
| 3. | Раздел 3. Электричество и магнетизм | Постоянное электрическое поле в вакууме. Проводники в электрическом поле. Электрический диполь. Диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания |
| 4. | Раздел 4. Оптика. Физика атома и атомного ядра | Основные понятия оптик. Геометрическая оптика. Волновые свойства света |

1.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

не используются

Печатные издания

Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Механика. М. Изд. Центр «Академия», 2004.

Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2009.
Стрелков С.П. Механика. СПб. : Лань, 2005.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

не предусмотрены

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.

Электронная библиотека УрФУ oрас.urfu.ru

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|----------------------|---|---|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет | Не предусмотрено |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
| 3 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не предусмотрено |
| 4 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет | Не предусмотрено |

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Поясните алгоритм измерения линейных размеров тела с помощью штангенциркуля и микрометра. Что такое нониус? Как определяется его точность? Как проводится отсчет по нониусу? Что такое погрешность модели?
2. Как и для чего определяется нулевая точка весов? Дайте определение цены деления шкалы весов? В каких единицах она выражается? Для чего и как она определяется? Что такое чувствительность весов? В каких единицах она выражается?
3. Перечислите фундаментальные физические взаимодействия. В основе каких сил они лежат?
4. Сформулируйте первый закон Ньютона. Какие системы отсчета называются инерциальными?
5. Сформулируйте второй закон Ньютона. Запишите уравнения движения на основе второго закона Ньютона для каждого груза машины Атвуда на участке равноускоренного движения.
6. Сформулируйте третий закон Ньютона. Приведите примеры выполнения третьего закона для сил, действующих на тела в машине Атвуда.
7. Выведите формулу для определения силы натяжения нити при равноускоренном движении грузов в машине Атвуда. Покажите, что при очень малой массе перегрузка ($m \ll M$) выполняется приближенное равенство $T \approx Mg$, а при $m \gg M$ ускорение грузов стремится к ускорению свободного падения.
8. Сформулируйте закон всемирного тяготения и условия его применимости. При каких условиях можно использовать модель материальной точки при описании гравитационного притяжения реальных макроскопических тел Земли?
9. Что такое свободное падение тел? Что называется ускорением свободного падения? Как оно направлено? От чего зависит ускорение свободного падения? Какие факторы влияют на величину ускорения свободного падения?
10. Дайте определение математического маятника. При каких условиях реальный маятник – шарик на нити – можно считать приближенно математическим? Можно ли считать силу, действующую на шарик, квазиупругой?
11. Объясните суть метода определения ускорения свободного падения с помощью маятников.
12. Дайте определение физического маятника. Выведите формулу для периода колебаний физического маятника. Что такое приведенная длина физического маятника?
13. Дайте определение момента инерции тела. Чему равен момент инерции обруча, диска, шара и стержня относительно центра масс? Сформулируйте теорему Штейнера.
14. Выведите формулу для вычисления момента инерции цилиндра через его геометрические размеры.
15. Выведите основное уравнение динамики вращательного движения.
16. Что называют осевым моментом инерции тела? Что характеризует эта физическая величина? Какие оси тела называются главными осями инерции?
17. Какие колебания называются крутильными? Чему равен период крутильных колебаний? Выведите формулу для вычисления момента инерции тела методом крутильных колебаний.
18. Выведите формулу для вычисления главных моментов инерции прямоугольного параллелепипеда через его геометрические размеры.
19. Перечислите параметры, характеризующие вращательное движение, и дайте определение каждого из них. Как определить направление момента силы и момента импульса?
20. Как устроен маятник Максвелла? Какой вид движения тела он демонстрирует? Как с помощью маятника Максвелла экспериментально определяется момент инерции тел вращения?
21. Что такое механическое напряжение и относительная деформация? Какова связь между ними

(на примере деформации сжатия-растяжения)?

22. Какие деформации называются упругими? Перечислите основные виды деформаций. Сформулируйте закон Гука. Каков физический смысл модуля Юнга, модуля сдвига? Что такое коэффициент Пуассона?
23. Каков механизм передачи тепла в газе с точки зрения молекулярно-кинетических представлений? Что такое коэффициент теплопроводности газа, его физический смысл и размерность?
24. В чем состоит сущность явления диффузии в газах, твердых телах, жидкостях? Дайте определение стационарным и нестационарным процессам диффузии. В чем состоит физический смысл коэффициента диффузии? Может ли коэффициент диффузии быть отрицательной величиной? Как зависит коэффициент диффузии газов от давления и температуры?
25. Что такое коэффициент вязкости (вязкость) газов, его физический смысл и размерность? Как изменяется вязкость газов с изменением давления и температуры? В чем различие ламинарного и турбулентного течений? Число Рейнольдса?
26. В чем состоит явление теплопроводности? Каков физический смысл коэффициента теплопроводности? Каков физический смысл градиента температуры? Как направлен вектор градиента? Как направлен вектор потока тепла? В каких единицах измеряется коэффициент теплопроводности? Что такое поток тепла? Что такое плотность потока тепла? Каков физический смысл теплопроводности металлов? Как зависит теплопроводность чистых металлов от температуры? Каковы численные значения (по порядку величины) коэффициентов теплопроводности металлов?
27. Что такое внутреннее трение? Что такое критерий Рейнольдса и зачем он нужен? Зависит ли коэффициент вязкости жидкости от температуры? Что такое коэффициент вязкости? Как он зависит от температуры? Одинаково ли зависит вязкость от температуры для жидкостей и газов? Каков физический смысл "энергии активации"? Для каких условий справедлив закон Пуазейля? Ламинарные и турбулентные течения.
28. Что характеризует термический коэффициент давления газа? Опыт показывает, что термический коэффициент давления практически одинаков для всех газов. Чем это объясняется?
29. Что такое коэффициент поверхностного натяжения? Объясните, почему у всех веществ поверхностное натяжение уменьшается с ростом температуры? Когда оно становится равным нулю?
30. Какие силы действуют на электроны, движущиеся в электрическом и магнитном полях?
31. В чем заключается метод магнетрона для измерения удельного заряда электрона?
32. Устройство и принцип работы осциллографа, его назначение.
33. Параметры цепей переменного тока.
34. Сегнетоэлектрики и их основные свойства.
35. Поляризация диэлектриков.
36. Характеристики магнитных свойств вещества.
37. Ферромагнетики и их основные свойства.
38. Поведение ферромагнетиков в постоянных и переменных магнитных полях.
39. Как объяснить явление гистерезиса у ферромагнетиков?
40. Температурная зависимость сопротивления полупроводника.
41. Электропроводность полупроводников.
42. В чем состоит эффект Холла?
43. В чем состоит эффект магнитосопротивления?
44. Известные типы диодов, их назначение.
45. Туннельный диод, его применение.
46. Устройство транзистора, типы транзисторов. Технологические особенности устройства. Входные и выходные характеристики транзистора. Работа транзистора как усилителя сигналов.
47. Что называется дисперсией света, дисперсией вещества?
48. Как зависит показатель преломления от частоты световой волны в области нормальной и аномальной дисперсии?
49. Вывести формулу линзы.
50. Оптически положительные и оптически отрицательные кристаллы.

51. Перечислить типы поляризации света.
52. Линейно поляризованный свет и способы его получения. Закон Малюса.
53. Свет, поляризованный по кругу, по эллипсу. Способы его получения.
54. Методы получения когерентных источников света.
55. Интерференция света. Оптическая разность хода.
56. Дифракция света. Дифракционная решетка. Ее характеристики.
57. Дифракция света. Дифракционная картина на щели и на круглом препятствии.
58. Принцип действия лазера. Свойства лазерного излучения.
59. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.