

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 13:50:39
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.О.14.02 Молекулярная физика***

обязательная часть

Направление

03.03.02
код

Физика
наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)
к.ф.-м.н., доцент
Ягафарова З. А.
ученая степень, должность, ФИО

| | |
|---|-----------|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций | 3 |
| 2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы | 3 |
| 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 3 |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий..... | 4 |
| 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)..... | 4 |
| 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) | 4 |
| 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)..... | 7 |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) | 9 |
| 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)9 | |
| 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем | 10 |
| 6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства | 11 |
| 7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 11 |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

| Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности; | ОПК-1.1 | Обучающийся должен: |
| | ОПК-1.2 | Обучающийся должен: |
| | ОПК-1.3 | Обучающийся должен: |

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина реализуется в рамках базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Аналитическая геометрия».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

| Объем дисциплины | Всего часов |
|--|-----------------------------|
| | Очная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | |
| лекций | 44 |
| практических (семинарских) | |
| лабораторных | 60 |
| другие формы контактной работы (ФКР) | 0,2 |
| Учебных часов на контроль (включая часы подготовки): | |
| дифференцированный зачет | |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 39,8 |

| Формы контроля | Семестры |
|--------------------------|-----------------|
| дифференцированный зачет | 2 |

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № п/п | Наименование раздела / темы дисциплины | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | |
|----------|---|---|----------|-----------|-------------|
| | | Контактная работа с преподавателем | | | СР |
| | | Лек | Пр/Сем | Лаб | |
| 1 | Основы молекулярно-кинетической теории газов | 10 | 0 | 18 | 6 |
| 1.1 | Предмет молекулярной физики. | 2 | 0 | 6 | 0 |
| 1.2 | Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. | 4 | 0 | 6 | 2 |
| 1.3 | Явление переноса | 4 | 0 | 6 | 4 |
| 2 | Основы термодинамики | 12 | 0 | 10 | 8,8 |
| 2.1 | Термодинамическая система. | 2 | 0 | 0 | 2,8 |
| 2.2 | Законы термодинамики | 4 | 0 | 10 | 2 |
| 2.3 | Тепловые двигатели | 6 | 0 | 0 | 4 |
| 3 | Реальные газы и жидкости | 8 | 0 | 12 | 8 |
| 3.1 | Отступление реальных газов от законов идеального газа. | 4 | 0 | 6 | 4 |
| 3.2 | Свойства жидкого состояния. | 4 | 0 | 6 | 4 |
| 4 | Твердые тела | 6 | 0 | 10 | 8 |
| 4.1 | Аморфные и кристаллические тела. | 2 | 0 | 0 | 4 |
| 4.2 | Тепловые свойства твердых тел: | 4 | 0 | 10 | 4 |
| 5 | Равновесие фаз и фазовые переходы | 8 | 0 | 10 | 8 |
| 5.1 | Понятие фазы. | 4 | 0 | 0 | 4 |
| 5.2 | Фазовая диаграмма | 4 | 0 | 10 | 4 |
| | Итого | 44 | 0 | 60 | 38,8 |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|---|---|
| 1 | Основы молекулярно-кинетической теории газов | |
| 1.1 | Предмет молекулярной физики. | Предмет молекулярной физики. Термодинамический и статистический подходы к изучению макроскопических систем. Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Броуновское движение. |
| 1.2 | Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. | Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Давление газа. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическое истолкование давления. Абсолютная температура. Постоянная Больцмана. Молекулярно-кинетическое истолкование температуры. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Газовые |

| | | |
|----------|--|---|
| | | законы. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Газовые законы. Барометрическая формула. Измерение скоростей молекул, опыт Штерна. Распределение скоростей молекул по Максвеллу. Распределение Максвелла-Больцмана. |
| 1.3 | Явление переноса | Распределение энергии молекул по степеням свободы. Эффективное сечение, средняя длина и среднее время свободного пробега молекул. Явление переноса в газах. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность. Теплопроводность и внутреннее трение при низком давлении. |
| 2 | Основы термодинамики | |
| 2.1 | Термодинамическая система. | Термодинамическая система. Параметры состояния. Термодинамическое равновесие. Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы. |
| 2.2 | Законы термодинамики | Внутренняя энергия. Взаимодействие термодинамических систем. Работа и теплота как формы обмена энергией между системами. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Вывод уравнение адиабаты. Понятие о политропических процессах. Второе начало термодинамики. |
| 2.3 | Тепловые двигатели | Неосуществимость вечных двигателей второго рода. Тепловые машины. Цикл Карно. Теоремы Карно. Реальные циклы. Энтропия. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Теорема Нернста. Недостижимость абсолютного нуля. |
| 3 | Реальные газы и жидкости | |
| 3.1 | Отступление реальных газов от законов идеального газа. | Отступление реальных газов от законов идеального газа. Межмолекулярное взаимодействие. Модель реального газа по Ван-дер-Ваальсу. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля – Томпсона. |
| 3.2 | Свойства жидкого состояния. | Свойства жидкого состояния. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа. смачивание. Капиллярные явления. Растворы. Теплота растворения. Осмотическое давление. Закон Вант Гоффа. |
| 4 | Твердые тела | |
| 4.1 | Аморфные и кристаллические тела. | Аморфные и кристаллические тела. Монокристаллы и поликристаллы. Анизотропия кристаллов. Дальний порядок в кристаллах. Классификация кристаллов по виду кристаллических решеток и типу связей. Жидкие кристаллы: структура и свойства. |
| 4.2 | Тепловые свойства твердых тел: | Тепловые свойства твердых тел: тепловое расширение, теплопроводность, теплоемкость. Закон Дюлонга и Пти. Затруднения классической физики в объяснении температурной зависимости теплоемкости твердых тел. |
| 5 | Равновесие фаз и фазовые переходы | |
| 5.1 | Понятие фазы. | Понятие фазы. Фазовые переходы первого рода. Теплота |

| | | |
|-----|-------------------|---|
| | | фазового перехода. |
| 5.2 | Фазовая диаграмма | Диаграмма равновесия твердой, жидкой и газовой фаз. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Тройная точка. Особенности фазовых превращений воды и их роль в природе. Влажность. |

Курс лабораторных занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|---|--|
| 1 | Основы молекулярно-кинетической теории газов | |
| 1.1 | Предмет молекулярной физики. | Вводное занятие Обработка результатов измерений. Абсолютная и относительная погрешность. «Изучение приборов для измерения температуры и давления» Лабораторная работа № 1 «Взвешивание на аналитических весах» |
| 1.2 | Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. | Лабораторная работа № 2 «Экспериментальное определение газовых постоянных» Лабораторная работа № 3 Лабораторная работа № 3 «Определение параметров молекул» Лабораторная работа № 4 Лабораторная работа № 4 «Опытная проверка закона Шарля» Лабораторная работа № 5 Лабораторная работа № 5 «Определение числа Авогадро» |
| 1.3 | Явление переноса | Лабораторная работа № 9 «Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха» Лабораторная работа № 10 «Измерение коэффициента диффузии паров в воздухе» Лабораторная работа № 12 Лабораторная работа № 12 «Определение коэффициента вязкости жидкости капиллярным вискозиметром» |
| 2 | Основы термодинамики | |
| 2.2 | Законы термодинамики | Лабораторная работа № 6 «Определение отношения удельных теплоемкостей для воздуха с использованием трубки Кундта» Лабораторная работа № 7 «Определение отношения удельных теплоемкостей для воздуха методом Клемана-Дезорма» Лабораторная работа № 8 «Определение удельной и молярной теплоемкостей воздуха при постоянном объеме» |
| 3 | Реальные газы и жидкости | |
| 3.1 | Отступление реальных газов от законов идеального газа. | Лабораторная работа № 17 «Определение коэффициента теплопроводности воздуха» Лабораторная работа № 18 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме методом Клемана-Дезорма на установке ФПТ1-6Н» Лабораторная работа № 19 «Определение |

| | | |
|----------|--|---|
| | | отношения теплоёмкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объёме резонансным методом» |
| 3.2 | Свойства жидкого состояния. | Лабораторная работа № 11 «Определение влажности воздуха» Лабораторная работа № 13 «Определение удельной теплоёмкости жидкости методом электрокалориметра» Лабораторная работа № 14 Лабораторная работа № 14 «Изучение явления поверхностного натяжения» |
| 4 | Твердые тела | |
| 4.2 | Тепловые свойства твердых тел: | Лабораторная работа № 15 «Изучение расширения твёрдых тел» Лабораторная работа № 16 «Изучение процесса кристаллизации» |
| 5 | Равновесие фаз и фазовые переходы | |
| 5.2 | Фазовая диаграмма | Лабораторная работа № 20 «Определение теплоёмкости твёрдых тел» |

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

На самостоятельное изучение выносятся следующие темы:

| | Тема | Общая трудоёмкость всего (в часах) |
|-----|---|------------------------------------|
| 1. | Обработка результатов измерений. Абсолютная и относительная погрешность. | 2 |
| 2. | Изучение приборов для измерения температуры и давления | 2 |
| 3. | Взвешивание на аналитических весах | 1 |
| 4. | Экспериментальное определение газовых постоянных | 2 |
| 5. | Определение параметров молекул | 2 |
| 6. | Опытная проверка закона Шарля | 2 |
| 7. | Определение числа Авогадро | 1 |
| 8. | Определение отношения удельных теплоёмкостей для воздуха с использованием трубки Кундта | 2 |
| 9. | Определение отношения удельных теплоёмкостей для воздуха методом Клемана-Дезорма | 2 |
| 10. | Определение удельной и молярной теплоёмкостей воздуха при постоянном объёме | 2 |
| 11. | Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул | 1 |

| | | |
|-------|--|------|
| | воздуха | |
| 12. | Измерение коэффициента диффузии паров в воздухе | 2 |
| 13. | Определение влажности воздуха | 2 |
| 14. | Определение коэффициента вязкости жидкости капиллярным вискозиметром | 1 |
| 15. | Определение удельной теплоёмкости жидкости методом электрокалориметра | 2 |
| 16. | Изучение явления поверхностного натяжения | 2 |
| 17. | Изучение расширения твёрдых тел | 2 |
| 18. | Изучение процесса кристаллизации | 2 |
| 19. | Определение коэффициента теплопроводности воздуха | 2 |
| 20. | Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объёме методом Клемана-Дезорма на установке ФПТ1-бн | 1 |
| 21. | Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объёме резонансным методом | 2 |
| 22. | Определение теплоёмкости твёрдых тел | 1.8 |
| ИТОГО | | 38.8 |

Качество и глубина освоения материала по изучаемой дисциплине неразрывно связаны с чёткой организацией и эффективностью самостоятельной работы студентов (СРС). Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа студентов при выполнении лабораторных работ по молекулярной физики включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) подготовка к лабораторным работам;
- 2) получение допуска к выполнению лабораторной работы;
- 3) выполнение лабораторной работы;
- 4) обработка результатов измерений;
- 5) вычисление погрешностей;
- 6) оформление лабораторной работы;
- 7) подготовка к отчёту по контрольным вопросам;
- 8) самостоятельное изучение отдельных вопросов темы;
- 9) защита лабораторных работ.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется ведение конспекта и глоссария, чтение и анализ лекционного материала. В период подготовки к лабораторным занятиям главное – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно

развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В процессе подготовки к лабораторным занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Для реализации данных видов деятельности студенты самостоятельно прорабатывают литературу.

Учебно-методический материал, который поможет студенту организовать самостоятельное изучение тем дисциплины, приведено в пункте 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) и 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 436 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71760 — Загл. с экрана.(дата обращения 06.06.2023 г.)
2. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2007. — 340 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=505 — Загл. с экрана. (дата обращения 06.06.2023 г.)
3. Фриш, С.Э. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. [Электронный ресурс] : учебник / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 471 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=416 — Загл. с экрана. (дата обращения 06.06.2023 г.)

Дополнительная учебная литература:

1. Физический практикум : Механика и молекулярная физика / Под ред. В.И.Ивероновой; Сост. А.Г.Белянкин и др. — 2-е изд.,перераб. — М. : Наука, 1967. — 352с. : ил. — (В пер.) .— 85к.;50р. (8 экз.)
2. Фриш С.Э., Тиморева А.В.Курс общей физики : учеб. для гос. ун-тов. Т.1: Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны .— 10-е изд., испр. и доп. — 1961 .— 466с. : ил. — (В пер.) .— 1р. (12 экз.)

3. Ландау, Л.Д. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика : учеб. пособие для втузов .— 2-е изд., испр. — М. : Наука, 1969 .— 399с. : ил. — (В пер.) .— 69к. (52 экз.)
4. Яворский Б. М., Пинский А. А. Основы физики : [в 2 т.] : учеб. пособие для подгот. отд-ний вузов.Т.1: Механика. Молекулярная физика. Электродинамика. — 3-е изд., перераб. — 1981 .— 480с. : ил. — (В пер.) .— 1р.20к.; 55р. (7 экз.)
5. Трофимова, Т.И. Краткий курс физики .— М. : Высш. шк., 2000 .— 352с. : ил. — ISBN 5-06-003688-X : 37р. (50 экз.)
6. Гершензон, Е.М. Молекулярная физика : учеб. пособие для студ. пед. вузов .— М. : Академия, 2000 .— 264,[1]с. : ил. — (В пер.) .— ISBN 5-7695-0323-8 : 44р.;15р.(11 экз.)
7. Лабораторный практикум по физике / Под. ред. А.С. Ахматова .— М. : Высш. шк., 1980 .— 360с. : ил. — (В пер.) .— 95к. (9 экз.)
8. Савельев И.В.Курс общей физики : [в 3 т.] : учеб. пособие для студ. втузов. Т.1: Механика. Молекулярная физика .— 2-е изд., перераб. — 1982 .— 432с. : ил. — Предметный указатель:с.429-432.-(В пер.) .— 1р.;2000р.;5р. (22 экз.)
9. Курс общей физики : учеб. для гос. ун-тов. Т.1: Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны .— 10-е изд., испр. и доп. — 1961 .— 466с. : ил. — (В пер.) .— 1р. Уродов В.И., Стрижнев В.С. Практикум по физике.— Минск: Высшэйшая школа, 1973.(12 экз.)

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование документа с указанием реквизитов |
|-------|--|
| 1 | Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум»№ 3/22-эбс от 05.07.2022 |
| 2 | Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022 |
| 3 | Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022 |
| 4 | Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022 |
| 5 | Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022 |
| 6 | Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022 |
| 7 | ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г. |
| 8 | Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022 |
| 9 | Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019 |
| 10 | Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023 |

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

| № | Адрес (URL) | Описание страницы |
|---|-------------|-------------------|
|---|-------------|-------------------|

| | | |
|-----|---|--|
| п/п | | |
| 1 | http://mexalib.com/search/?q=савельев+курс+общей+физики | Бесплатная электронная версия курса общей физики |
| 2 | http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/ | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Компьютерный лабораторный практикум |
| 3 | http://teachmen.csu.ru | Физикам - преподавателям и студентам |
| 4 | https://vk.com/page-49221075_44386871 | Лекции по общей физике СЗТУ |

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Наименование программного обеспечения |
|--|
| Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc |
| Windows 10 |
| Kaspersky Endpoint Security |

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| Тип учебной аудитории | Оснащенность учебной аудитории |
|--|--|
| Читальный зал: помещение для самостоятельной работы | Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала |
| Лаборатория молекулярной физики, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций | Доска, учебная мебель, оборудование для проведения лабораторных работ |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций | Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия. |