|  |
| --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение |
| высшего образования |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» |
|  |
| Институт  | Институт химических технологий и промышленной экологии |
| Кафедра | Кафедра неорганической и аналитической химии  |

|  |
| --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА****УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |
| **Физика** |
| Уровень образования  | бакалавриат |
| Направление подготовки | 33.05.01 | Фармакология |
| Профиль | Фармацевтическая биотехнология |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года  |
| Форма(-ы) обучения | очная |

|  |
| --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 21.06.2021 г.. |
| Разработчик рабочей программы дисциплины*: «Фиика»* |
|  |  |  |
|  | канд. хим. наук, доцент  |  Карнилович С.П. |
|  |  |  |
| Заведующий кафедрой: |  Ковальчукова О.В. |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Физика»изучается во втором семестре*.*

Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрен

## Форма промежуточной аттестации:

|  |  |
| --- | --- |
| второй семестр | - зачет  |

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Физика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования*.*
			2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:
		- Неорганическая химия
			1. Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:
		- Физическая химия
			1. Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целью/целями изучения дисциплины «Физика» являются:
		- формирование у студентов системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе человеческом организме, и понимание принципов работы приборов, используемых при диагностике и лечении необходимым как для обучения другим учебным дисциплинам, так и для непосредственного формирования специалиста будущей профессии:
		- формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;
			1. Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по *дисциплине/модулю*:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора****достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения** **по *дисциплине/модулю***  |
| --- | --- | --- |
| ОПК-1Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности | ИД-ОПК-1.2Анализ основных физико-химических и химических методов анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов ИД-ОПК-1.3Применение основных методов физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов | * формирование у студентов логического мышления, способностей к точной постановке задач и определению приоритетов при решении профессиональных проблем;
* приобретение студентами умения анализировать поступающую информацию и делать достоверные выводы на основании полученных результатов;
* изучение элементов биофизики: процессов жизнедеятельности;
* формирование у студентов навыков работы с научной литературой, обучение методам и привитие им навыков выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований по естественнонаучным, медико-биологическим, клиническим проблемам с использованием современных биофизических и физико-химических подходов
 |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения  | 2 | **з.е.** | 72 | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

|  |
| --- |
| **Структура и объем дисциплины** |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации[[1]](#endnote-1)** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | **Самостоятельная работа обучающегося, час** |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/******курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 2 семестр | зачет | 72 | 18 |  | 18 |  |  | 36 |  |
| Всего: | зачет | 72 | 18 |  | 18 |  |  | 36 |  |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины:

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:** **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;****форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;****формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | ***Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час*** | **Практическая подготовка, час** |
|  | ***Второй семестр*** |
| ОПК-1ИД- ОПК-1.2ИД-ОПК-1.3 | Основные законы механики. Динамика вращательного и колебательного движений. Рычаги в теле человека. Сила и работа мышц. | 2 |  | 2 |  | 4 | *Формы текущего контроля* *по разделу I**1. устный опрос перед началом выполнения лабораторной работы,**2. лабораторная работа,**3. письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы,* |
| Гармонические колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Гармонический спектр сигнала. Виды волн. Звуковые и электромагнитные волны. Уравнение волны в среде. Акустический эффект Доплера и его применение в медицине. | 2 |  | 2 |  | 4 |
| Поверхностные явления в жидкости. Поверхностная энергия жидкости. Дополнительное давление. Формула Лапласа. Смачивание. Капиллярные явления. Газовая эмболия. Роль альвеолярного сурфактанта в функционировании лёгких. | 2 |  | 2 |  | 4 |
| Удельная теплоемкость вещества и молярная теплоемкость газа. Внутренняя энергия газа и понятие числа степеней свободы. Работа газа в различных изопроцессах. Первое начало термодинамики и его вид для изопроцессов. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. | 2 |  | 2 |  | 4 |
| Применение электрического тока и электромагнитных полей в медицине. Электропроводность биологических тканей. Применение постоянного тока в медицине (терапия, электрофорез). Применение переменного тока в медицине (терапия, реография, электростимуляция). Применение статических электрических и магнитных полей в медицине. Применение высокочастотных электромагнитных полей в медицине. | 2 |  | 2 |  | 4 |
| Биоэлектрический потенциал. Мембраны - их строение и функции. Механизмы транспорта ионов через мембраны клеток. Мембранная разность потенциалов. Потенциал покоя. Потенциал действия. Распространение нервного импульса по аксону. Электрические поля органов человека. | 2 |  | 2 |  | 4 |
| Электромагнитное излучение оптического диапазона. Шкала электромагнитных волн и их источники. Свет и его восприятие глазом человека. Коррекция зрения. Волоконно-оптические световоды и их применение в медицине. Инфракрасное излучение и его применение в медицине. Люминесценция. Люминесцентный микроскоп. Вынужденное излучение. Лазеры и их применение в медицине. | 2 |  | 2 |  | 4 |
| Ионизирующие излучения. Ультрафиолетовое излучение и его применение в медицине. Рентгеновское излучение и его применение в медицине. Радиоактивные излучения и их применение в медицине. Радионуклидные методы диагностики в медицине. Лучевая терапия. Детектирование и дозиметрия ионизирующих излучений. | 2 |  | 2 |  | 4 |
| ЭПР и ЯМР и электрон-позитронная томография. Свободные радикалы в организме человека. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс. Принципы магниторезонансной томографии. Электрон-позитронная томография. | 2 |  | 2 |  | 4 |
|  | **ИТОГО за *второй* семестр** | 18 |  | 18 |  | 36 |  |
|  | **ИТОГО за весь период** | 18 |  | 18 |  | 36 |  |

## Краткое содержание *учебной дисциплины/учебного модуля*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| Тема 1 | Основы векторного и математического анализа | Основные понятия математического и векторного анализа. Производные и дифференциалы. Правила сложения(вычитания) и умножения векторов. Правила интегрирования. Вычисления неопределенных и определенных интегралов. |
| Тема 2 | Механика | Введение. Определения (кинематика, динамика, статика, траектория, системы отсчета,уравнение движения). Кинематические характеристики движения. Перемещение, скорость(мгновенная, средняя), пройденный путь. Ускорение, ускорение при криволинейномдвижении, тангенциальное и нормальное ускорения. Кинематика вращательного движения.Вращение по окружности с постоянной скоростью. Поступательное и вращательное движениетвердого тела. Угловая скорость, угловое ускорение. |
| Тема 3 | Динамика, механические колебания  | Основные положения биомеханики. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.Принцип независимости действия сил (движения). Импульс материальной точки и импульс силы. Закон сохранения импульса. Система единиц измерений физических величин в механике. Динамика системы материальных точек. Второй закон Ньютона. Гравитационные силы. Масса инертная и гравитационная. Невесомость и перегрузка.(Медико-биологические аспекты, центрифугирование в биологии, самостоятельно). Колебательный процесс. Физический и математический маятники. Закон Гука. Диаграмма растяжения. Силы трения. Центробежная сила инерции, сила Кориолиса. Работа и энергия. Потенциальная поле, работа консервативных сил, потенциальная энергия.Кинетическая энергия. Закон сохранения энергии. Вращательное движение твердого тела.Момент сил. Основное уравнение динамики вращательного движения. Уравнение движенияуглового момента. Закон сохранения момента импульса.  |
| Тема 4 | Волны. Звуковая волна | Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн.Энергетические характеристики. Эффект Доплера и его использование в медицине.Звук. Виды звуков. Сложный тони его акустический спектр. Волновое сопротивление. Объективные (физические)и субъективные(биологические) характеристики звука. Инфразвук.Ультразвук, физические основыприменения в медицине. |
| Тема 5 | Гидростатика. Молекулярная физика | **Вязкость**. Методы определениявязкости жидкостей. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.  Особенности гемодинамики в магистральных, резистивных, капиллярных и венозных сосудах Модели кровообращения. Основные термодинамические понятия. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. |
| Тема 6 | *Э*лектричество и магнетизм | Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрический диполь. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применения. Работа в электростатическом поле. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.Проводники в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы, их соединение. Энергия электрического поля. Диэлектрики в электростатическом поле. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса-Остроградского для вектора электрического смещения. Постоянный электрический ток. Сила тока и плотность тока. Электродвижущая сила (Э.Д.С.). Источники Э.Д.С. Закон Ома для однородного, неоднородного участка цепи, для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Законы Ома и правила Кирхгофа для постоянного тока. Электрическое и магнитное поле, токов и электромагнитных полей. Полное сопротивление (импеданс) в электрических цепях. Закон Ома для переменных тока и напряжения.Электромагнитные волны. Диатермия. УВЧ-терапия. Микроволновая терапия. Физические основы реографии и ее применение в медицине. Электрокардиография. Вектор кардиография.Электроэнцефалография. |
| Тема 7 | Оптика | Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика. Глаз – оптическая система. Микроскопия. Волновая оптика. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Энергетические характеристики световых потоков: поток светового излучения и плотность потока (интенсивность). Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов и глаза. Поляризация света. Поляризационная микроскопия. Поляриметрия. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера.  |
| Тема 8 | Элементы квантовой оптики  | Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения черного тела. Излучение Солнца. Применение закона Кирхгофа для измерения яркостной температуры. . Вычисление радиационной температуры на основании закона Стефана-Больцмана. Определение цветовой температуры с использованием закона смещения Вина. Источники теплового излучения и их использование для лечебных целей. Использование ИК и УФ- излучений в медицинских исследованиях Схема электронных энергетических уровней атомов и молекул и переходов между ними. Спектрофотометрия. Люминесценция.Спектрофлуориметрия. Лазеры. Особенности лазерного излучения. |
| Тема 9 | Физика атома.Радиоактивность.Радиоактивный распад | Строение атомного ядра, условное обозначение ядра атома. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления рентгеновского излученияРадиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие α-, β- и γ-излучений с веществом. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Защита от ионизирующего излучения. Физические основы интроскопии: рентгеновская компьютерная томография, магнитно- резонансная томография. |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, экзаменам;

изучение учебных пособий;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед экзаменом;

консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования.

* 1. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующие разновидности реализации программы с использованием ЭО и ДОТ.

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование****ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| смешанное обучение | *лекции* | *18* | в соответствии с расписанием учебных занятий  |

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО *ДИСЦИПЛИНЕ/МОДУЛЮ*, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов****в 100-балльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности**  |
| **универсальной(-ых)** **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)****компетенции(-й)** |
|  | ОПК-1ИД- ОПК-1.2ИД- ОПК-1.3 |  |
| высокий |  | отлично/ |  | Обучающийся:исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, может объяснить основные физические термины; может систематизировать типичные физические виды движения и механизмы свободно ориентируется в учебной литературе; дает развернутые, исчерпывающие, грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные*.* |  |
| повышенный |  | хорошо |  | Обучающийся:достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает основные понятия; может описать в общих чертах физические термины, допускает единичные негрубые ошибки; достаточно хорошо ориентируется в учебной литературе; ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. |  |
| базовый |  | удовлетворительно |  | Обучающийся:демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;с неточностями излагает материал; испытывает серьёзные затруднения при объяснении физических явлений**.**Ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. |  |
| низкий |  | неудовлетворительно | Обучающийся:* испытывает серьёзные затруднения при изложении знаний и представлений , допускает грубые ошибки при изложении учебного материала на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;
* не способен проанализировать особенности физических форм движения;

‒ ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Органическая химия» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

Тестовый контроль состоит из 5-10 заданий. Все задания с выбором одного правильного ответа из четырех.

**8.1.1. Содержание**

*Инструкция по выполнению:* в каждом задании необходимо выбрать один правильный ответ из 4-х предложенных.

***Примеры:***

1. При увеличении площади сечения трубы скорость течения жидкости:

а) не меняется;

б) также увеличивается;

в) уменьшается;

г) изменяется произвольным образом.

*Правильный ответ*: **в**

2. Для диэлектриков с полярными молекулами характерна поляризация:

а) ориентационная;

б) электронная;

в) ионная;

г) пластическая.

*Правильный ответ*: **а**

3. Способ излучательного перехода молекулы из возбужденного состояния в основное:

а) рассеяние энергии в виде тепла;

б) обмен энергией с окружающими молекулами;

в) вступление в химическую реакцию;

г) испускание люминесценции.

*Правильный ответ*: **г**

**Темы, выносимые на контрольные работы**

**Контрольная работа 1.**

1. Гармонические колебания
2. Вынужденные колебания. Резонанс
3. Автоколебания
4. Фурье анализ. Спектры сложных колебаний
5. Уравнение бегущей гармонической волны
6. Виды волн.
7. Акустический эффект Доплера и его применение в медицине
8. Закон всемирного тяготения
9. Ускорение свободного падения
10. Вес тела, сила тяжести, невесомость. Космические скорости
11. Период колебаний математического маятника
12. Характеристики звука
13. Задачи, решаемые слуховым аппаратом человека
14. Ухо и прохождение звука через него
15. Идентификация звука базилярной мембраной и кортиевым органом
16. Вестибулярный аппарат
17. Бинауральный эффект
18. Закон Вебера-Фехнера
19. Генерация и детектирование ультразвука с помощью пьезоэффекта
20. Затухание УЗ в среде
21. Преломление УЗ на границе сред
22. УЗ эхолокация и томография
23. Применение УЗ в терапии и хирургии

**Контрольная работа 2.**

1. Поверхностная энергия жидкости
2. Дополнительное давление. Формула Лапласа
3. Смачивание. Капиллярные явления
4. Газовая эмболия
5. Жидкое состояние вещества
6. Идеальная жидкость. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли
7. Течение жидкости в месте сужения канала
8. Течение жидкости в канале с аневризмой
9. Вязкая жидкость. Ньютоновские и неньютоновские жидкости

 10. Формула Ньютона. Формула Пуазейля

 11. Гидравлическое сопротивление канала

12. Типы течения жидкости. Число Рейнольдса

13. Непрерывность кроветока

14. Методы определения вязкости жидкости

15. Метод Стокса

16. Удельная теплоемкость вещества и молярная теплоемкость газа

17. Внутренняя энергия газа. Понятие числа степеней свободы

18. Работа газа в различных изопроцессах

19. Первое начало термодинамики

20. Формула Майера

21. Адиабатический процесс

**Контрольная работа 3.**

1. Электрический ток и каковы условия его возникновения
2. Сила тока. Скорость теплового и направленного движения частиц
3. Физический смысл электрического сопротивления. Зависимость электрического сопротивления металлического проводника от температуры
4. Физический смысл ЭДС источника тока. *Закон Ома* для замкнутой цепи
5. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца
6. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и правило Ленца.
7. Явление самоиндукции.
8. Активная, индуктивная и емкостная нагрузка в цепи переменного тока
9. Электрическое поле и его характеристики.
10. Электрический диполь
11. Дипольный момент сердца
12. Отведения. Электрокардиограмма
13. Электропроводность биологических тканей
14. Применение постоянного и переменного токов медицине
15. Применение статических электрических и магнитных полей в медицине.
16. Применение высокочастотных электромагнитных полей в медицине
17. Механизмы транспорта ионов через мембраны клеток.
18. Мембранная разность потенциалов. Потенциал покоя. Потенциал действия.
19. Распространение нервного импульса по аксону
20. Электрические поля органов человека

**Контрольная работа 4.**

1. Шкала электромагнитных волн и их источники.
2. Свет и его восприятие глазом человека.
3. Волоконно-оптические световоды и их применение в медицине.
4. Интерференция и дифракция света
5. Принцип Гюйгенса-Френеля
6. Дифракция света на щели. Зоны Френеля.
7. Разрешающая способность оптических приборов.
8. Электронный микроскоп.
9. Законы отражения и преломления света. Дисперсия света
10. Полное внутреннее отражение (явление и применение).
11. Линзы. Формула тонкой линзы
12. Построение изображения в линзах
13. Абсолютный и относительный показатели преломления света их физический смысл
14. Просветление линз.
15. Микроскоп (увеличение, разрешающая способность)
16. Инфракрасное излучение и его применение в медицине.
17. Люминесценция. Люминесцентный микроскоп.
18. Вынужденное излучение. Лазеры и их применение в медицине
19. Поглощение света веществом. Закон Бугера.
20. Виды спектров.
21. Спектральный анализ вещества.
22. Ультрафиолетовое излучение и его применение в медицине.
23. Рентгеновское излучение и его применение в медицине.
24. Радиоактивные излучения и их применение в медицине.
25. Радионуклидные методы диагностики в медицине
26. Лучевая терапия.
27. Детектирование и дозиметрия ионизирующих излучений.
28. Планетарная модель атома
29. Постулаты Бора
30. Тепловое излучение и его спектр
31. Абсолютно черное тело
32. Законы излучения (АЧТ).
33. Парниковый эффект
34. Тепловизор

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма контроля** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль:  |  |
|  - контрольная работа | зачтено/не зачтено |
|  - домашние работы  | зачтено/не зачтено |
| **Итого за семестр** (дисциплину)зачёт/зачёт |  |
| **Итого за дисциплину** экзамен | отличнохорошоудовлетворительнонеудовлетворительно |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
		- проблемная лекция;
		- групповые и индивидуальные дискуссии;
		- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
		- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
		- дистанционные образовательные технологии;
		- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, практикумов, лабораторных работ предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
			2. Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
			2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
			3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
			4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
			5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
			6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
			7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ *ДИСЦИПЛИНЫ*

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
			2. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6*** |
| - учебная аудитория№ 5206 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ноутбук; проектор, экран* Компьютер в комплекте с выходом в Интернет
 |
| - учебная аудитория №5204 - лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | * Химические лаборатории кафедры органической химии, оборудованные вытяжной вентиляцией, лабораторными столами с подведённым водопроводом и розетками электропитания. Лабораторные стенды, набор стеклянной лабораторной посуды, набор реактивов для проведения экспериментальных работ. Оборудование: нагревательные приборы (колбонагреватели, электроплитки), механические мешалки, гомогенезаторы, испаритель ротационный ИР-12М, испаритель НВО, мешалки верхнеприводные, гомогенезаторы, прибор рефрактометр МРФ, спектрофотометр Perkin Elmer, спектрофотометр Спекорд М-40, спектрофотометр СФ-26, установка УЗУ-025, хроматограф «Хром-5», хроматограф «Кристаллолюкс-4000», жидкостной хроматограф «Gilson» высокого давления, прибор Datacolor, микроскоп Микмед-100-1, РМС рН-метрия, прибор для определения температуры плавления, ультрофиолетовая лампа VL-6LC, стерилизатор ШСУ, мешалки магнитные с подогревом, колбонагреватели,
 |
| - помещение для самостоятельной работы | Компьютер в комплекте с выходом в Интернет |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение *учебной* *дисциплины/учебного модуля* при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,камера,микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год****издания** | **Адрес сайта ЭБС****или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания |
| 1 | Савельев И.В.. –  | «Курс общей физики» т.1-4 | Учебник | М.: КНОРУС | 2012 |  | 50 |
| 2 | Яворский В.М., Детлаф А.А.,  | «Курс физики» | Учебник | М.: Высшая школа | 2002 |  | 50 |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания  |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

11.1 Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

* + - 1. *Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.*

|  |  |
| --- | --- |
| № пп | Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <http://znanium.com/>  |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | Профессиональные базы данных, информационные справочные системы |
|  | Международная универсальная реферативная база данных Web of Science <http://webofknowledge.com/> |
|  | Международная универсальная реферативная база данных Scopus [https://www.scopus.com](https://www.scopus.com/)  |

* + - 1. *Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.*

| **№ пп** | **Наименование лицензионного программного обеспечения** | **Реквизиты подтверждающего документа** |
| --- | --- | --- |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | CorelDRAW Graphics Suite 2018  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений** **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания** **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. [↑](#endnote-ref-1)