

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет промышленной технологии лекарств

Научно-образовательный центр биофизических исследований в сфере фармацевтики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.05 ФИЗИКА И БИОФИЗИКА

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Профиль подготовки: Физико-химические методы анализа в производстве и контроле качества лекарственных средств

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 7 з.е.
в академических часах: 252 ак.ч.

Разработчики:

Доцент научно-образовательного центра биофизических исследований в сфере фармацевтики, кандидат биологических наук Бабенко А. Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 № 671, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 432н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методическая комиссия УГСН 04.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Алексеева Г. М.	Согласовано	27.04.2023
2	Кафедра аналитической химии	Ответственный за образовательную программу	Алексеева Г. М.	Согласовано	27.04.2023
3	Научно-образовательный центр биофизических исследований в сфере фармацевтики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Панов М. С.	Рассмотрено	16.05.2023, № 12

Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	28.04.2023

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности

Знать:

ОПК-4.1/Зн1 Знать понятие матрицы, действия и свойства действий над матрицами, свойства определителей, методы решения систем линейных уравнений.

ОПК-4.1/Зн2 Знать понятие вектора, действия и свойства действий над векторами.

ОПК-4.1/Зн3 Знать основные понятия аналитической геометрии на плоскости.

ОПК-4.1/Зн4 Знать основные понятия и теоремы теории пределов функции одной переменной. Методы вычисления пределов функций, первый и второй замечательные пределы.

ОПК-4.1/Зн5 Знать понятие непрерывности функции одной переменной, теоремы о непрерывных функциях.

ОПК-4.1/Зн6 Знать понятие производной и дифференциала функции одной переменной, правила дифференцирования, теоремы о дифференцируемых функциях.

ОПК-4.1/Зн7 Знать понятие первообразной функции, понятие неопределенного интеграла, свойства неопределенных интегралов и методы вычисления неопределенных интегралов.

ОПК-4.1/Зн8 Знать понятие определенного интеграла, свойства определенных интегралов, методы вычисления определенных интегралов.

ОПК-4.1/Зн9 Знать понятие несобственных интегралов, сходимости несобственных интегралов.

ОПК-4.1/Зн10 Знать основные понятия теории дифференциальных уравнений, методы решения дифференциальных уравнений.

ОПК-4.1/Зн11 Знать понятие функции нескольких переменных, основные понятия дифференциального исчисления функции нескольких переменных.

ОПК-4.1/Зн12 Знать понятие скалярного поля, производной по направлению, градиента скалярного поля, свойства градиента.

ОПК-4.1/Зн13 Знать основные законы физики и биофизики, физические явления и закономерности необходимые для формирования цельной картины окружающего мира.

ОПК-4.1/Зн14 Знать основные законы молекулярной физики, термодинамики и оптики, необходимые для планирования работ химической направленности.

Уметь:

ОПК-4.1/Ум1 Уметь выполнять действия над матрицами.

ОПК-4.1/Ум2 Уметь вычислять определители матриц.

ОПК-4.1/Ум3 Уметь решать системы линейных уравнений.

ОПК-4.1/Ум4 Уметь выполнять действия над векторами, заданными координатами, вычислять скалярное произведение векторов, векторное произведение векторов, смешанное произведение векторов, вычислять проекцию вектора на вектор, применять скалярное и векторное произведение для решения прикладных задач.

ОПК-4.1/Ум5 Уметь вычислять пределы функций одной переменной, в т.ч. с применением замечательных пределов, с применением эквивалентных бесконечно малых.

ОПК-4.1/Ум6 Уметь исследовать функцию на непрерывность, определять точки разрыва функции и классифицировать характер разрывов.

ОПК-4.1/Ум7 Уметь вычислять производные и дифференциалы функции одной переменной, вычислять производные и дифференциалы высших порядков.

ОПК-4.1/Ум8 Уметь применять знания свойств производной функции при исследовании функции и построении графика функции.

ОПК-4.1/Ум9 Уметь вычислять неопределенные интегралы с применением основных методов интегрирования.

ОПК-4.1/Ум10 Уметь вычислять определенные интегралы с применением методов интегрирования и свойств определенных интегралов.

ОПК-4.1/Ум11 Уметь вычислять площади плоских фигур и длины дуг с применением определенных интегралов.

ОПК-4.1/Ум12 Уметь устанавливать сходимости и расходимость несобственных интегралов первого и второго рода.

ОПК-4.1/Ум13 Уметь определять тип дифференциального уравнения первого порядка, уметь выбрать метод решения, соответствующий типу дифференциального уравнения, уметь найти общее и частное решение дифференциального уравнения. ДУ с разделяющимися переменными, ДУ-I однородное, ДУ-I линейные, ДУ-I Бернулли.

ОПК-4.1/Ум14 Уметь решать дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, ЛОДУ -II, ЛНДУ-II.

ОПК-4.1/Ум15 Уметь решать задачи на составление и решение дифференциальных уравнений, в т.ч. в задачах о биологических, химических, физических процессах.

ОПК-4.1/Ум16 Уметь вычислять частные производные функции нескольких переменных, вычислять полный дифференциал, применять полный дифференциал для приближенных вычислений.

ОПК-4.1/Ум17 Уметь вычислять производную по направлению, вычислять градиент скалярного поля.

ОПК-4.1/Ум18 Уметь применять физические законы при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-4.1/Ум19 Уметь применять законы молекулярной физики и термодинамики при планировании и проведении работ химической направленности.

ОПК-4.1/Ум20 Уметь применять законы оптики при планировании и проведении работ химической направленности.

ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

Знать:

ОПК-4.3/Зн1 Знать основные законы и представления физики и биофизики, которые могут быть использованы при интерпретации результатов химических наблюдений.

ОПК-4.3/Зн2 Знать законы и явления молекулярной физики и термодинамики, необходимые для грамотной интерпретации результатов химических наблюдений.

ОПК-4.3/Зн3 Знать законы и явления оптики, необходимые для грамотной интерпретации результатов химических наблюдений.

ОПК-4.3/Зн4 Знать основные положения химической термодинамики и кинетики, теории окислительно-восстановительного равновесия, закон Бугера-Ламберта-Бера

ОПК-4.3/Зн5 Знать принципиальные отличия применения физических законов и представлений в контексте физической химии

Уметь:

ОПК-4.3/Ум1 Уметь использовать основные законы и закономерности физики и биофизики в процессе интерпретации результатов химических экспериментов.

ОПК-4.3/Ум2 Уметь использовать знание законов и явлений молекулярной физики и термодинамики, для грамотной интерпретации результатов химических наблюдений.

ОПК-4.3/Ум3 Уметь использовать знание законов и явлений оптики, для грамотной интерпретации результатов химических наблюдений.

ОПК-4.3/Ум4 Уметь применять основные положения химической термодинамики и кинетики, теории окислительно-восстановительного равновесия, закон Бугера-Ламберта-Бера для интерпретации результатов химического эксперимента.

ОПК-4.3/Ум5 Уметь интерпретировать данные с использованием теоретических основ разделов физической химии

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме

Знать:

ОПК-6.1/Зн1 Знать основные правила оформления отчетов о результатах проделанной работы.

ОПК-6.1/Зн2 Знать основные правила оформления таблиц и построения графиков зависимостей при оформлении отчета по стандартной форме.

Уметь:

ОПК-6.1/Ум1 Уметь оформлять отчеты о проделанной работе по стандартной форме.

ОПК-6.1/Ум2 Уметь строить график зависимостей и оформлять таблицы результатов измерений и вычислений при оформлении отчета по стандартной форме.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.05 «Физика и биофизика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.10 Аналитическая химия;

Б1.О.03 Введение в специальность;

Б1.О.12 Вычислительные методы в химии;

Б1.О.04 Математика;

Б1.О.15 Метрология в химическом анализе;

Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;

Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;

Б1.О.09 Статистические методы анализа;

Б2.О.01(У) учебная практика (ознакомительная практика);

Б1.О.11 Физическая химия;

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

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период сессии (часы)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы)	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	108	3	78		10	4	16	48	30	Зачет
Второй семестр	144	4	72	2	16		18	36	47	Экзамен (25)
Всего	252	7	150	2	26	4	34	84	77	25

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период сессии	Консультации в период теоретического обучения	Контактные часы на аттестацию в период обучения	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение в предмет	7				2	3	2	ОПК-4.1
Тема 1.1. Введение в предмет.	7				2	3	2	ОПК-4.3
Раздел 2. Физические основы механики.	26		2		4	12	8	ОПК-4.1 ОПК-4.3
Тема 2.1. Законы механики. Кинематика. Виды движения.	12				2	6	4	ОПК-6.1
Тема 2.2. Сила и энергия в механике.	14		2		2	6	4	
Раздел 3. Электростатика.	29		2		4	15	8	ОПК-4.1
Тема 3.1. Электрический заряд. Электрическое поле.	15				2	9	4	ОПК-4.3 ОПК-6.1
Тема 3.2. Электрический диполь. Полярные и неполярные молекулы.	14		2		2	6	4	

Раздел 4. Основы молекулярной физики и термодинамики.	31		4		4	15	8	ОПК-4.1 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Тема 4.1. Основы молекулярной физики и термодинамики.	14		2		2	6	4	
Тема 4.2. Основы молекулярной статистики.	17		2		2	9	4	
Раздел 5. Элементы гидродинамики и теории упругости.	15		2	4	2	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.3
Тема 5.1. Элементы гидродинамики и теории упругости.	15		2	4	2	3	4	
Раздел 6. Электромагнетизм.	12		2		2	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.3
Тема 6.1. Электромагнетизм.	12		2		2	4	4	
Раздел 7. Колебания и волны.	12		2		2	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.3
Тема 7.1. Колебания и волны.	12		2		2	4	4	
Раздел 8. Оптика.	68		6		12	18	32	ОПК-4.1 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Тема 8.1. Геометрическая оптика.	20		2		2	4	12	
Тема 8.2. Волновая оптика.	28		2		6	8	12	
Тема 8.3. Квантовая оптика.	20		2		4	6	8	
Раздел 9. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики.	27	2	6		2	10	7	ОПК-4.1 ОПК-4.3
Тема 9.1. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики.	27	2	6		2	10	7	
Итого	227	2	26	4	34	84	77	

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение в предмет

Тема 1.1. Введение в предмет.

Предмет физики и биофизики. Принцип причинности. Пространство и время. Связь физики с другими науками. Аппаратные методы диагностических исследований и их классификация (номенклатурная, по функциональному назначению, по классу опасности). Физические характеристики биологических систем. Объекты изучения биофизики макромолекул, клеток, организма.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		5
Контроль самостоятельной работы		8

Раздел 2. Физические основы механики.

Тема 2.1. Законы механики. Кинематика. Виды движения.

Виды движения. Характеристики движения. Законы механики. Безразмерные параметры. Вращательное движение. Момент инерции. Законы вращательного движения.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		100
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		10
Контроль самостоятельной работы		16
Защита отчёта по практической работе		30

Тема 2.2. Сила и энергия в механике.

Виды сил. Потенциальная энергия. Уравнение движения тела под действием различных сил. Примеры решения. Импульс и момент импульса. Законы сохранения в механике. Потенциал взаимодействия атомов и молекул. Формула Леннард-Джонса. Принцип наименьшего действия. Упругое и неупругое столкновение. Анализ размерностей.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		100
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		10
Контроль самостоятельной работы		16
Защита отчёта по практической работе		60

Раздел 3. Электростатика.

Тема 3.1. Электрический заряд. Электрическое поле.

Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность. Потенциал. Принцип суперпозиции электрических полей. Опыт Милликена по определению заряда электрона. Электрический ток. Конденсатор.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		100
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		15
Контроль самостоятельной работы		16
Защита отчёта по практической работе		30

Тема 3.2. Электрический диполь. Полярные и неполярные молекулы.

Диполь. Поле диполя. Взаимодействие диполей. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация неполярных молекул в электрическом поле. Взаимодействие полярных и неполярных молекул.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		100
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		10
Контроль самостоятельной работы		16

Защита отчёта по практической работе		60
--------------------------------------	--	----

Раздел 4. Основы молекулярной физики и термодинамики.

Тема 4.1. Основы молекулярной физики и термодинамики.

Газовые законы. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории. Осмотическое давление. Законы изопроцессов в идеальном газе. Отличия реальных газов от идеальной модели. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Энергия молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота. 1 начало термодинамики. Теплоемкость при различных условиях. Энтропия. 2 начало термодинамики.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		100
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		10
Контроль самостоятельной работы		16
Защита отчёта по практической работе		60

Тема 4.2. Основы молекулярной статистики.

Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Скорости молекул. Длина свободного пробега. Распределение Максвелла. Энтропия. Формула Больцмана для энтропии. 2 начало термодинамики. Диффузия. Закон Фика.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		100
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		15
Контроль самостоятельной работы		16
Защита отчёта по практической работе		60

Раздел 5. Элементы гидродинамики и теории упругости.

Тема 5.1. Элементы гидродинамики и теории упругости.

Элементы гидродинамики: Движение жидкости и газа. Уравнение Навье-Стокса. Линии тока. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Течение по трубе. Закон Пуазейля. Расход жидкости. Идеальная жидкость. Закон Бернулли. Уравнение непрерывности. Виды деформаций. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		5
Контроль самостоятельной работы		16

Раздел 6. Электромагнетизм.

Тема 6.1. Электромагнетизм.

Электрическое и магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле кругового и прямого (без вывода) тока. Сила Лоренца. Характер движения заряженных частиц в магнитном поле. Сила Ампера. Закон электромагнитной индукции. Индуктивность проводника.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		10
Контроль самостоятельной работы		4

Раздел 7. Колебания и волны.

Тема 7.1. Колебания и волны.

Гармонические колебания. Осциллятор. Свободные колебания. Скорость, ускорение, энергия гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Затухающие колебания. Волны. Формула волны. Волновое уравнение. Скорость волн. Поперечные и продольные волны. Интенсивность волн.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		10
Контроль самостоятельной работы		4

Раздел 8. Оптика.

Тема 8.1. Геометрическая оптика.

Элементы геометрической оптики. Законы отражения, преломления и скорость света в среде. Линзы. Построение изображений в тонких линзах. Ход лучей в микроскопе. Рефрактометрия.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		75
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		10
Контроль самостоятельной работы		12
Защита отчёта по практической работе		50

Тема 8.2. Волновая оптика.

Электромагнитные волны (световые). Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация при отражении. Явление двойного лучепреломления. Вращение плоскости поляризации. Закон Био. Поляриметрия. Поляризационная микроскопия.

Поглощение света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптические характеристики макромолекул. Фотометрия и нефелометрия. Фотоколориметрия. Спектрофотометрия. Светорассеяние. Центры рассеяния, типы неоднородностей. Когерентное рассеяние света. Зависимость интенсивности рассеянного света от характеристик микрообъектов и геометрии эксперимента.

Интерференция. Когерентность. Оптическая разность хода. Рефрактометрия. Опыт Юнга по интерференции от двух щелей. Дифракция. Дифракционная решетка. Формула дифракционной решетки. Поглощение света. Закон Бугера. Коэффициент поглощения. Закон Бера. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Получение спектров испускания и поглощения. Спектральный анализ.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		75
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		20
Контроль самостоятельной работы		12
Защита отчёта по практической работе		50

Тема 8.3. Квантовая оптика.

Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Спектр излучения абсолютно черного тела. Законы излучения абсолютно черного тела. Фотоэффект. Вольт-амперная характеристика фотоэлемента. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Принцип корпускулярно-волнового дуализма.

Спектр излучения водорода. Формула Бальмера. Волны де Бройля. Постулаты Бора и их объяснение на основе принципа корпускулярно-волнового дуализма. Боровская модель атома водорода. Радиус Бора. Энергетические термы. Формула Ридберга. Люминесценция.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		75
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		15
Контроль самостоятельной работы		12
Защита отчёта по практической работе		50

Раздел 9. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики.

Тема 9.1. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики.

Уравнение Шредингера. Волновая функция. Вероятность нахождения электрона в некотором месте. Уравнение Шредингера для атома водорода. Квантовые числа. Понятие об орбитали. Строение ядер атомов. Изотопы и их применение. Радиоактивное излучение. Ядерные реакции.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		75
Доклад, сообщение		100

Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		25
Контроль самостоятельной работы		16
Защита отчёта по практической работе		50

4.3. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период сессии (2 ч.)

Раздел 1. Введение в предмет

Тема 1.1. Введение в предмет.

Раздел 2. Физические основы механики.

Тема 2.1. Законы механики. Кинематика. Виды движения.

Тема 2.2. Сила и энергия в механике.

Раздел 3. Электростатика.

Тема 3.1. Электрический заряд. Электрическое поле.

Тема 3.2. Электрический диполь. Полярные и неполярные молекулы.

Раздел 4. Основы молекулярной физики и термодинамики.

Тема 4.1. Основы молекулярной физики и термодинамики.

Тема 4.2. Основы молекулярной статистики.

Раздел 5. Элементы гидродинамики и теории упругости.

Тема 5.1. Элементы гидродинамики и теории упругости.

Раздел 6. Электромагнетизм.

Тема 6.1. Электромагнетизм.

Раздел 7. Колебания и волны.

Тема 7.1. Колебания и волны.

Раздел 8. Оптика.

Тема 8.1. Геометрическая оптика.

Тема 8.2. Волновая оптика.

Тема 8.3. Квантовая оптика.

Раздел 9. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики. (2 ч.)

Тема 9.1. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики. (2 ч.)

Консультация по сложным вопросам освоения дисциплины для подготовки к промежуточной аттестации в формате экзамена.

4.4. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (26 ч.)

Раздел 1. Введение в предмет

Тема 1.1. Введение в предмет.

Раздел 2. Физические основы механики. (2 ч.)

Тема 2.1. Законы механики. Кинематика. Виды движения.

Тема 2.2. Сила и энергия в механике. (2 ч.)

Консультация по сложным вопросам освоения раздела "Физические основы механики".

Раздел 3. Электростатика. (2 ч.)

Тема 3.1. Электрический заряд. Электрическое поле.

Тема 3.2. Электрический диполь. Полярные и неполярные молекулы. (2 ч.)

Консультация по сложным вопросам освоения раздела "Электростатика".

Раздел 4. Основы молекулярной физики и термодинамики. (4 ч.)

Тема 4.1. Основы молекулярной физики и термодинамики. (2 ч.)

Консультация по сложным вопросам освоения темы "Основы молекулярной физики и термодинамики".

Тема 4.2. Основы молекулярной статистики. (2 ч.)

Консультация по сложным вопросам освоения темы "Основы молекулярной статистики", с особым рассмотрением сложных вопросов, связанных с явлениями переноса: диффузии, вязкости, теплопроводности.

Раздел 5. Элементы гидродинамики и теории упругости. (2 ч.)

Тема 5.1. Элементы гидродинамики и теории упругости. (2 ч.)

Консультация по сложным вопросам освоения темы "Элементы гидродинамики и теории упругости".

Раздел 6. Электромагнетизм. (2 ч.)

Тема 6.1. Электромагнетизм. (2 ч.)

Консультация по сложным вопросам освоения темы "Электромагнетизм".

Раздел 7. Колебания и волны. (2 ч.)

Тема 7.1. Колебания и волны. (2 ч.)

Консультация по сложным вопросам освоения темы "Колебания и волны".

Раздел 8. Оптика. (6 ч.)

Тема 8.1. Геометрическая оптика. (2 ч.)

Консультация по сложным вопросам освоения темы "Геометрическая оптика".

Тема 8.2. Волновая оптика. (2 ч.)

Консультация по сложным вопросам освоения темы "Волновая оптика".

Тема 8.3. Квантовая оптика. (2 ч.)

Консультация по сложным вопросам освоения темы "Квантовая оптика".

Раздел 9. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики. (6 ч.)

Тема 9.1. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики. (6 ч.)

1. Консультация по сложным вопросам темы в части освоения вопросов "Модель Бора атома водорода. Квантование энергетических уровней".

2. Консультация по сложным вопросам темы в части освоения вопросов "Уравнение Шредингера. Основы квантово-химических представлений".

3. Консультация по сложным вопросам темы в части освоения вопросов "Радиоактивность. Элементы ядерной физики".

4.5. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Контактные часы на аттестацию в период обучения (4 ч.)

Раздел 1. Введение в предмет

Тема 1.1. Введение в предмет.

Раздел 2. Физические основы механики.

Тема 2.1. Законы механики. Кинематика. Виды движения.

Тема 2.2. Сила и энергия в механике.

Раздел 3. Электростатика.

Тема 3.1. Электрический заряд. Электрическое поле.

Тема 3.2. Электрический диполь. Полярные и неполярные молекулы.

Раздел 4. Основы молекулярной физики и термодинамики.

Тема 4.1. Основы молекулярной физики и термодинамики.

Тема 4.2. Основы молекулярной статистики.

Раздел 5. Элементы гидродинамики и теории упругости. (4 ч.)

Тема 5.1. Элементы гидродинамики и теории упругости. (4 ч.)

Раздел 6. Электромагнетизм.

Тема 6.1. Электромагнетизм.

Раздел 7. Колебания и волны.

Тема 7.1. Колебания и волны.

Раздел 8. Оптика.

Тема 8.1. Геометрическая оптика.

Тема 8.2. Волновая оптика.

Тема 8.3. Квантовая оптика.

Раздел 9. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики.

Тема 9.1. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики.

4.6. Содержание занятий лекционного типа.

Очная форма обучения. Лекции (34 ч.)

Раздел 1. Введение в предмет (2 ч.)

Тема 1.1. Введение в предмет. (2 ч.)

Предмет физики и биофизики. Принцип причинности. Пространство и время. Связь физики с другими науками. Аппаратные методы диагностических исследований и их классификация (номенклатурная, по функциональному назначению, по классу опасности). Физические характеристики биологических систем. Объекты изучения биофизики макромолекул, клеток, организма.

Раздел 2. Физические основы механики. (4 ч.)

Тема 2.1. Законы механики. Кинематика. Виды движения. (2 ч.)

Виды движения. Характеристики движения. Законы механики. Безразмерные параметры. Вращательное движение. Момент инерции. Законы вращательного движения.

Тема 2.2. Сила и энергия в механике. (2 ч.)

Виды сил. Потенциальная энергия. Уравнение движения тела под действием различных сил. Примеры решения. Импульс и момент импульса. Законы сохранения в механике. Потенциал взаимодействия атомов и молекул. Формула Леннарда-Джонса. Принцип наименьшего действия. Упругое и неупругое столкновение. Анализ размерностей.

Раздел 3. Электростатика. (4 ч.)

Тема 3.1. Электрический заряд. Электрическое поле. (2 ч.)

Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность. Потенциал. Принцип суперпозиции электрических полей. Опыт Милликена по определению заряда электрона. Электрический ток. Конденсатор.

Тема 3.2. Электрический диполь. Полярные и неполярные молекулы. (2 ч.)

Диполь. Поле диполя. Взаимодействие диполей. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация неполярных молекул в электрическом поле. Взаимодействие полярных и неполярных молекул.

Раздел 4. Основы молекулярной физики и термодинамики. (4 ч.)

Тема 4.1. Основы молекулярной физики и термодинамики. (2 ч.)

Газовые законы. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории. Осмотическое давление. Законы изопроцессов в идеальном газе. Отличия реальных газов от идеальной модели. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Энергия молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота. 1 начало термодинамики. Теплоемкость при различных условиях. Энтропия. 2 начало термодинамики.

Тема 4.2. Основы молекулярной статистики. (2 ч.)

Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Скорости молекул. Длина свободного пробега. Распределение Максвелла. Энтропия. Формула Больцмана для энтропии. 2 начало термодинамики. Диффузия. Закон Фика.

Раздел 5. Элементы гидродинамики и теории упругости. (2 ч.)

Тема 5.1. Элементы гидродинамики и теории упругости. (2 ч.)

Элементы гидродинамики: Движение жидкости и газа. Уравнение Навье-Стокса. Линии тока. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Течение по трубе. Закон Пуазейля. Расход жидкости. Идеальная жидкость. Закон Бернулли. Уравнение непрерывности. Виды деформаций. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона.

Раздел 6. Электромагнетизм. (2 ч.)

Тема 6.1. Электромагнетизм. (2 ч.)

Электрическое и магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле кругового и прямого (без вывода) тока. Сила Лоренца. Характер движения заряженных частиц в магнитном поле. Сила Ампера. Закон электромагнитной индукции. Индуктивность проводника.

Раздел 7. Колебания и волны. (2 ч.)

Тема 7.1. Колебания и волны. (2 ч.)

Гармонические колебания. Осциллятор. Свободные колебания. Скорость, ускорение, энергия гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Затухающие колебания. Волны. Формула волны. Волновое уравнение. Скорость волн. Поперечные и продольные волны. Интенсивность волн.

Раздел 8. Оптика. (12 ч.)

Тема 8.1. Геометрическая оптика. (2 ч.)

Элементы геометрической оптики. Законы отражения, преломления и скорость света в среде. Линзы. Построение изображений в тонких линзах. Ход лучей в микроскопе. Рефрактометрия.

Тема 8.2. Волновая оптика. (6 ч.)

Лекция 1

Электромагнитные волны (световые). Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация при отражении. Явление двойного лучепреломления. Вращение плоскости поляризации. Закон Био. Поляриметрия. Поляризационная микроскопия.

Лекция 2

Поглощение света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптические характеристики макромолекул. Фотометрия и нефелометрия. Фотоколориметрия. Спектрофотометрия. Светорассеяние. Центры рассеяния, типы неоднородностей. Когерентное рассеяние света. Зависимость интенсивности рассеянного света от характеристик микрообъектов и геометрии эксперимента.

Лекция 3

Интерференция. Когерентность. Оптическая разность хода. Рефрактометрия. Опыт Юнга по интерференции от двух щелей. Дифракция. Дифракционная решетка. Формула дифракционной решетки. Поглощение света. Закон Бугера. Коэффициент поглощения. Закон Бера. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Получение спектров испускания и поглощения. Спектральный анализ.

Тема 8.3. Квантовая оптика. (4 ч.)

Лекция 1

Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Спектр излучения абсолютно черного тела. Законы излучения абсолютно черного тела. Фотоэффект. Вольт-амперная характеристика фотоэлемента. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Принцип корпускулярно-волнового дуализма.

Лекция 2

Спектр излучения водорода. Формула Бальмера. Волны де Бройля. Постулаты Бора и их объяснение на основе принципа корпускулярно-волнового дуализма. Боровская модель атома водорода. Радиус Бора. Энергетические термы. Формула Ридберга. Люминесценция.

Раздел 9. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики. (2 ч.)

Тема 9.1. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики. (2 ч.)

Уравнение Шредингера. Волновая функция. Вероятность нахождения электрона в некотором месте. Уравнение Шредингера для атома водорода. Квантовые числа. Понятие об орбитали. Строение ядер атомов. Изотопы и их применение. Радиоактивное излучение. Ядерные реакции.

4.7. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Практические занятия (84 ч.)

Раздел 1. Введение в предмет (3 ч.)

Тема 1.1. Введение в предмет. (3 ч.)

Занятие 1: Введение. Основы теории математической статистики. Субъективные и объективные факторы анализа. Ошибки измерений. Ошибки методик. Вычисление погрешностей. Практикум по определению абсолютной погрешности серии независимых измерений, с последующей обработкой полученных результатов.

Раздел 2. Физические основы механики. (12 ч.)

Тема 2.1. Законы механики. Кинематика. Виды движения. (6 ч.)

Занятие 1: Решение задач по теме законы Ньютона. Решение основной задачи механики. Использование метода анализа размерностей при решении основной задачи механики.

Занятие 2: Решение задач по теме поступательное и вращательное движение. Выполнение практической работы по теме "Механика"

Тема 2.2. Сила и энергия в механике. (6 ч.)

Занятие 1: Решение задач по теме энергия и работа в механике. Выполнение практической работы по теме "Механика"

Занятие 2: Решение задач по теме законы сохранения в механике. Выполнение практической работы по теме "Механика"

Раздел 3. Электростатика. (15 ч.)

Тема 3.1. Электрический заряд. Электрическое поле. (9 ч.)

Занятие 1: Решение задач по теме электрический заряд, закон Кулона.

Занятие 2: Решение задач по теме электрическое поле. Выполнение практической работы по теме "Электростатика"

Занятие 3: Решение задач по теме электрический ток, конденсатор. Выполнение практической работы по теме "Электростатика"

Тема 3.2. Электрический диполь. Полярные и неполярные молекулы. (6 ч.)

Занятие 1: Решение задач по теме электрический диполь, взаимодействие диполя с электрическим полем. Выполнение практической работы по теме "Электростатика"

Занятие 2: Решение задач по теме взаимодействие электрических диполей, взаимодействие ионов, полярных и неполярных молекул друг с другом.

Раздел 4. Основы молекулярной физики и термодинамики. (15 ч.)

Тема 4.1. Основы молекулярной физики и термодинамики. (6 ч.)

Занятие 1: Решение задач по теме параметры состояния идеального газа, уравнение Менделеева-Клапейрона, изопроцессы. Выполнение практической работы по теме "Молекулярная физика"

Занятие 2: Решение задач по теме работа, теплота и внутренняя энергия газа, 1-е начало термодинамики, Энтропия, 2-е начало термодинамики. Выполнение практической работы по теме "Молекулярная физика"

Тема 4.2. Основы молекулярной статистики. (9 ч.)

Занятие 1: Решение задач по теме распределение Больцмана, барометрическая формула. Выполнение практической работы по теме "Молекулярная физика".

Занятие 2: Решение задач по теме распределение Максвелла, наиболее вероятная скорость молекул, влияние температуры на скорость химических реакций. Выполнение практической работы по теме "Молекулярная физика".

Занятие 3: Решение задач по теме явления переноса в молекулярной физике, диффузия, вязкость, теплопроводность.

Раздел 5. Элементы гидродинамики и теории упругости. (3 ч.)

Тема 5.1. Элементы гидродинамики и теории упругости. (3 ч.)

Занятие 1: Решение задач по теме: элементы гидродинамики и теории упругости.

Раздел 6. Электромагнетизм. (4 ч.)

Тема 6.1. Электромагнетизм. (4 ч.)

Занятие 1: Решение задач по темам: магнитное поле, взаимодействие магнитного поля с веществом, принцип суперпозиции магнитных полей, сила Лоренца, сила Ампера.

Занятие 2: Решение задач по темам: связь электрического и магнитного полей, явление электромагнитной индукции, индуктивность проводника.

Раздел 7. Колебания и волны. (4 ч.)

Тема 7.1. Колебания и волны. (4 ч.)

Занятие 1: Решение задач по темам: Гармонические колебания, Затухающие колебания, вынужденные колебания, Резонанс.

Занятие 2: Решение задач по темам: Волны, уравнение волны, скорость волн, поперечные и продольные волны, интенсивность волны.

Раздел 8. Оптика. (18 ч.)

Тема 8.1. Геометрическая оптика. (4 ч.)

Занятие 1: Решение задач по темам: законы геометрической оптики, принцип Фемма в геометрической оптике, явление полного внутреннего отражения, показатель преломления вещества, рефрактометрия.

Занятие 2: Решение задач по темам: построение изображений в тонких линзах, устройство микроскопа. Выполнение практической работы по теме "Оптика".

Тема 8.2. Волновая оптика. (8 ч.)

Занятие 1: Решение задач по темам: Электромагнитные волны, поляризация

электромагнитных волн, закон Малюса, Оптически активные вещества, закон Био, поляриметрия.

Занятие 2: Решение задач по темам: Поглощение света веществом, закон Бугера-Ламберта-Бэра. Спектр поглощения, оптические характеристики молекул, Спектр поглощения, Спектрофотометрия. Выполнение практической работы по теме "Оптика".

Занятие 3: Решение задач по темам: Интерференция, когерентность излучения, Оптическая разность хода, Дифракция, Дифракционная решетка, Пределы разрешения оптических систем.

Занятие 4: Решение задач по темам: Рассеяние света веществом, Зависимость характеристик рассеяния от свойств вещества. Выполнение практической работы по теме "Оптика".

Тема 8.3. Квантовая оптика. (6 ч.)

Занятие 1: Решение задач по темам: Тепловое излучение абсолютно-черного тела, Закон Кирхгоффа, Спектр излучения абсолютно черного тела, Законы излучения абсолютно-черного тела, Формула Планка, Кванты и фотоны, корпускулярно-волновой дуализм.

Занятие 2: Решение задач по темам: Фотоэффект, Вольт-амперная характеристика фотоэлемента, Законы фотоэффекта, формула Эйнштейна для фотоэффекта. Выполнение практической работы по теме "Оптика".

Занятие 3: Решение задач по темам: Модель атома водорода Бора. Спектры излучения и поглощения атомарного водорода, Формула Ридберга для спектра водорода. Выполнение практической работы по теме "Оптика".

Раздел 9. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики. (10 ч.)

Тема 9.1. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики. (10 ч.)

Занятие 1: Решение задач по темам: Уравнение Шредингера, Волновая функция, Вероятность нахождения электрона в определенном объеме пространства. Выполнение практической работы по теме "Квантовая физика".

Занятие 2: Решение задач по темам: Решение уравнения Шредингера для атома водорода, Квантовые числа, Понятие об электронной орбитали. Выполнение практической работы по теме "Квантовая физика".

Занятие 3: Решение задач по темам: Радиоактивность. Ядерные реакции, Дозиметрия ионизирующих излучений.

Занятие 4: Защита творческих заданий по выбранным в начале семестра темам.

Занятие 5: Завершающее занятие по всем разделам дисциплины. Итоговое тестирование по материалу 2 семестра. Защита отчетов по практическим работам. Защита творческих заданий.

4.8. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (77 ч.)

Раздел 1. Введение в предмет (2 ч.)

Тема 1.1. Введение в предмет. (2 ч.)

Подготовка к текущему контролю и по дисциплине.

Раздел 2. Физические основы механики. (8 ч.)

Тема 2.1. Законы механики. Кинематика. Виды движения. (4 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Выполнение домашних заданий по теме "Законы механики. кинематика. Виды движения"
Обработка результатов и оформление отчета по практической работе по теме "Механика"

Тема 2.2. Сила и энергия в механике. (4 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Выполнение домашних заданий по теме "Сила и энергия в механике"

Обработка результатов и оформление отчета по практической работе по теме "Механика"

Раздел 3. Электростатика. (8 ч.)

Тема 3.1. Электрический заряд. Электрическое поле. (4 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Выполнение домашних заданий по теме "Электрический заряд. Электрическое поле"

Обработка результатов и оформление отчета по практической работе по теме "Электростатика"

Тема 3.2. Электрический диполь. Полярные и неполярные молекулы. (4 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Выполнение домашних заданий по теме "Электрический диполь. Полярные и неполярные молекулы"

Обработка результатов и оформление отчета по практической работе по теме "Электростатика"

Раздел 4. Основы молекулярной физики и термодинамики. (8 ч.)

Тема 4.1. Основы молекулярной физики и термодинамики. (4 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Выполнение домашних заданий по теме "Основы молекулярной физики и термодинамики"

Обработка результатов и оформление отчета по практической работе по теме "Молекулярная физика. Термодинамика"

Тема 4.2. Основы молекулярной статистики. (4 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Выполнение домашних заданий по теме "Основы молекулярной статистики"

Обработка результатов и оформление отчета по практической работе по теме "Молекулярная физика. Термодинамика"

Раздел 5. Элементы гидродинамики и теории упругости. (4 ч.)

Тема 5.1. Элементы гидродинамики и теории упругости. (4 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Выполнение домашних заданий по теме "Элементы гидродинамики и теории упругости"

Раздел 6. Электромагнетизм. (4 ч.)

Тема 6.1. Электромагнетизм. (4 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Выполнение домашних заданий по теме "Электромагнетизм"

Раздел 7. Колебания и волны. (4 ч.)

Тема 7.1. Колебания и волны. (4 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Выполнение домашних заданий по теме "Колебания и волны"

Раздел 8. Оптика. (32 ч.)

Тема 8.1. Геометрическая оптика. (12 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Выполнение домашних заданий по теме "Геометрическая оптика"

Обработка результатов и оформление отчета по практической работе по теме "Оптика"

Тема 8.2. Волновая оптика. (12 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Выполнение домашних заданий по теме "Волновая оптика"

Обработка результатов и оформление отчета по практической работе по теме "Оптика"

Тема 8.3. Квантовая оптика. (8 ч.)

Раздел 9. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики. (7 ч.)

Тема 9.1. Элементы атомной, квантовой и ядерной физики. (7 ч.)

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Зачет, Первый семестр.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. В рамках проведения зачета преподаватель оценивает результат автоматизированного тестирования

по дисциплине.

1. Зачет проводится в период теоретического обучения. Не допускается проведение зачета на последних аудиторных занятиях.
2. Преподаватель принимает зачет только при условии прохождения студентом идентификации в установленном порядке.
3. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в электронную экзаменационную ведомость. Оценка проставляется в электронную ведомость, в случае неявки студента для сдачи зачета в электронной ведомости вместо оценки делается запись "не явился".

Тестирование проводится в электронной информационно-образовательной среде СПХФУ с применением SafeExam Browser и видеофиксации процесса прохождения промежуточной аттестации. Тестирование проводится с ограничением по времени не более 2 минут на одно тестовое задание, не более 40 минут на тестирование в целом.

Студенту для получения положительного результата предоставляется 1 попытка для прохождения тестирования.

Оценивание осуществляется следующим образом:

Оценка проставляется на основании итогового балла, полученного с использованием балльно-рейтинговой системы оценки достижений студента:

"Зачтено" выставляется при наборе 1000-600 баллов;

"Не зачтено" - менее 600 баллов.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка "не зачтено".

Промежуточная аттестация: Экзамен, Второй семестр.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Аттестация обучающегося заключается в суммировании баллов, полученных студентом во время освоения дисциплины за семестр с баллами, полученными в итоге собеседования по билету экзамена. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов.

Порядок проведения экзамена:

1. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной календарным учебным графиком. Не допускается проведение экзамена на последних аудиторных занятиях.
2. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории. Самостоятельный перенос экзаменатором времени и места проведения экзамена не допускается.
3. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
4. Критерии оценки ответа студента на экзамене, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала экзамена на экзаменационной консультации.
5. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки студента для сдачи экзамена в ведомости вместо оценки делается запись "не явился".

Уровень качества ответа студента на экзамене определяется с использованием шкалы оценок "Отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "Неудовлетворительно".

Уровень качества ответа студента на экзамене определяется по следующим критериям:

1. Оценка «отлично» предполагает полные ответы на теоретические вопросы билета, т.е. верное понимание физических понятий, терминов, определений, знание единиц измерения физических величин и мировых постоянных. Способность самостоятельно строить графические зависимости, анализировать их геометрический смысл.

Ответы характеризуются

- свободным владением основными терминами и понятиями дисциплины;
- последовательным и логичным изложением материала дисциплины;
- логически завершенными выводами и обобщениями по теме вопросов;
- исчерпывающими ответами на дополнительные вопросы преподавателя.

2. Оценка «хорошо» предполагает полные ответы на все вопросы двух вопросов экзаменационного билета, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

Ответы характеризуются:

- знанием основных терминов и понятий дисциплины;
- последовательным изложением материала дисциплины;
- умением формулировать некоторые обобщения и выводы по теме вопросов;
- правильными ответами на дополнительные вопросы преподавателя, но с некоторыми неточностями.

3. Оценка «удовлетворительно» предполагает допущение погрешностей, неточностей и ошибок в ответах на вопросы, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. При ответе студент:

- допускает ошибки в основных терминах и понятиях дисциплины,
- применяет знания и владеет методами и средствами решения задач, но не делает обобщения и выводы по теме вопроса,
- недостаточно последовательно и полно излагает материал дисциплины.

4. Оценка «неудовлетворительно» предполагает следующие характеристики ответа студента:

- дает ответ только на некоторые вопросы экзаменационного билета,
- имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе дисциплины;
- допускает существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации, результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции, обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно».

По правилам балльно-рейтинговой системы оценивания за экзамен возможно набрать 400 баллов, которые суммируются с рейтингом за работу в семестре. 600-749 –удовлетворительно, 750-899-хорошо, 900-1000 –отлично, менее 600 –неудовлетворительно.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Савельев, В. Г. Концепции современного естествознания: курс лекций / В. Г. Савельев,, Р. У. Ибатуллина,. - Концепции современного естествознания - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2008. - 81 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/47935.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

2. Эйдельман Е. Д. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2012. - 112 с.

3. Эйдельман Е.Д. Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс]: - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425244.html>

4. Эйдельман Е. Д. Элементы гидродинамики [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2014. - 56 с.

Дополнительная литература

1. Жуковский Ю. С. Повторим физику [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2016. - 32 с.

2. Липин А. Л. Сборник вопросов и задач по курсу "Физика" [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2017. - 92 с.

6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС IPR BOOKS : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»., гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]

2. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» : / ООО «Политехресурс». – Москва

3. youtube.com - YouTube видеохостинг

6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Оборудование общего назначения:

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) - для проведения лекционных и семинарских занятий.

Компьютерный класс (с выходом в Internet) - для организации самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

учебные помещения

Микрометр МК 0-25 ММ - 1 шт.

Набор гирь(100,200,300,500г) для лабораторного практикума по механике - 1 шт.

Набор пружин для лабораторного практикума по механике - 1 шт.

Реохорд учебный - 1 шт.

Рефрактометр 454 Б - 1 шт.

Рефрактометр ИРФ-454 - 1 шт.

"Учебная лабораторная установка ""Маятник Обербека"" большой" - 1 шт.

"Учебная лабораторная установка ""Оборотный маятник"" малый" - 1 шт.

Колориметр фото-электр.,концентр.КФК-2 - 1 шт.

Магазин сопротив. Р4830/1 - 1 шт.

Магазин сопротивления Р4834 - 1 шт.

Реостат 100 Ом - 1 шт.

Реостат 25 Ом - 1 шт.

Учебная лабораторная установка для изучения поляризации света - 1 шт.

Учебная лабораторная установка для изучения явления внешнего фотоэффекта - 1 шт.

Учебная лабораторная установка для изучения явления дифракции - 1 шт.

Учебная лабораторная установка для определения оптической силы линз - 1 шт.

"Учебная лабораторная установка ""Крутильный маятник"" малый" - 1 шт.

"Учебная лабораторная установка ""Маятник Обербека"" малый" - 1 шт.

"Учебная лабораторная установка ""Оборотный маятник"" большой" - 1 шт.

Источник питания 0-30В Б5-7. - 1 шт.

Ключ электрический учебный - 1 шт.

Лабораторная установка для проверки закона Ома EL WRO - 1 шт.

Мерные цилиндры 1000 мл - 1 шт.

Набор проводов соединительных с клеммами - 1 шт.

Учебная лабораторная установка для определения коэф.вязкости жидкости капиллярным - 1 шт.

Учебная лабораторная установка для определения постоянной Пуассона - 1 шт.

Учебная лабораторная установка для проверки закона Стефана-Больцмана - 1 шт.

Штатив металлический лабораторный - 1 шт.

7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2472>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2472>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2472>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2472>

Учебно-методическое обеспечение:

Бабенко А.Ю. Физика и биофизика : электронный учебно-методический комплекс / А.Ю. Бабенко; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2019. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2472> — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Методические указания по формам работы

Консультации в период теоретического обучения

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

Лекции

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

Практические занятия

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия. Текущий контроль знаний осуществляется на практических занятиях и проводится в форме:

Задач и заданий творческого уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий

Защита отчета о практической работе

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с содержанием отчета о выполненной практической работе, позволяющее установить самостоятельность выполнения работы, сформированность умений и правильность применения теоретических знаний в рамках темы.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по теме практической работы.

Тест

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: спецификация банка тестовых заданий

