

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

_____ Т.А. Хагуров

«_____» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 СОБСТВЕННЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Направление подготовки 03.04.03 Радиофизика

Направленность (профиль): Радиофизические методы по областям применения (экология)

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Собственные излучения живых организмов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика

Программу составил: _____ Джимаков С.С., канд. биол. наук, доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий ФТФ КубГУ

Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий (разработчик), д-р физ.-мат. наук, профессор _____ Г.Ф. Копытов,

«_27_» _марта_____ 2018 г.

Рабочая учебная программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий (выпускающей)

«_27_» _марта_____ 2018 г., протокол № __9__

Заведующий кафедрой (выпускающей), д-р физ.-мат. наук, профессор _____ Г.Ф. Копытов,

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета «_12_» _____ апреля_____ 2018 г., протокол № __19__

Председатель УМК физико-технического факультета, зав. кафедрой физики и информационных систем, д-р физ.-мат. наук, профессор _____ Н.М. Богатов

Эксперты:

Д-р мед. наук, профессор кафедры фундаментальной и клинической биохимии ФГБОУ ВО «КубГМУ» _____ А.А. Басов
Минздрава России

Д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры физики и информационных ФГБОУ ВО «КубГУ» _____ В.А. Исаев

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Цель освоения дисциплины – обеспечение подготовки магистрантов в области вопросов, связанных с исследованием собственных излучений живых организмов и возможностью применения полученных знаний в научной деятельности.

Дисциплина «Собственные излучения живых организмов» входит в блок естественно-научных дисциплин, предназначенных для изучения основ взаимодействия и движения электрических зарядов в живом организме в процессе его жизнедеятельности, приводящих к возникновению собственных излучений организма. Особое внимание уделяется исследованию современных теорий, объясняющих данное явление и методам его регистрации. Актуальность дисциплины «Собственные излучения живых организмов» обусловлена применением знаний, умений и навыков, полученных в процессе ее изучения, для изучения дисциплин из других блоков и успешного освоения специальности в целом.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучить причины возникновения и виды собственных излучений живых организмов;
- изучить методы регистрации собственных излучений живых организмов.

В результате изучения настоящей дисциплины магистранты получают знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и являющиеся фундаментом для изучения ряда последующих специальных дисциплин и практической научно-исследовательской работы магистрантов по профилю «Радиофизика».

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Собственные излучения живых организмов» входит в блок Б1 Дисциплины (модули), Вариативную часть Б1.В, модуль Б1.В.ДВ Обязательные дисциплины, учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Методы радиофизических исследований» и «Современные проблемы радиофизических исследований». Для освоения данной дисциплины необходимо знать принципы распространения электромагнитного излучения в пространстве; владеть методами математического анализа, дифференциальных и интегральных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения дисциплин базовой и вариативной частей блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций (ОПК):

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач	причины возникновения собственных излучений живых организмов	применять различные методы радиофизических исследований, для решения поставленных задач	навыками регистрации и исследования собственных излучений живых организмов
2.	ПК-6	способность составлять обзоры перспективных направлений	правила написания и оформления документов	анализировать научную литературу и составлять	навыками оформления документации

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		научно-инновационных исследований, готовность к написанию и оформлению патентов в соответствии с правилами	для патентных свидетельств	краткие обзоры по современным научным исследованиям в области биофизики и биохимии	в рамках научной работы

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)	
			9	
Контактная работа, в том числе:				
Аудиторные занятия (всего):		28	28	
Занятия лекционного типа		10	10	-
Лабораторные занятия		-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		18	18	-
		-	-	-
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)		35,7	35,7	
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3	
Самостоятельная работа, в том числе:		116	116	
Проработка учебного (теоретического) материала		50	50	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		40	40	-
Реферат		10	10	-
Подготовка к текущему контролю		16	16	
Контроль:				
Подготовка к экзамену		0,3	0,3	-
Общая трудоемкость	час.	180	180	-
	в том числе контактная работа	64	64	
	зач. ед.	5	5	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре (очная форма)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Предмет и задачи дисциплины «Собственные излучения живых организмов», ее место среди других изучаемых дисциплин. Виды собственных излучений живых систем. Понятие теплового излучения и его характеристики. Законы теплового излучения.	13	1	2	-	10
2.	Излучение реальных тел и тела человека. Биологическое и терапевтическое действие тепла и холода. Физические основы термографии. Тепловизоры.	11	1	2	-	8
3.	Физические и физико-химические основы митогенетического излучения и фотохимические последствия его действия. Анализ митогенетических эффектов в живых системах.	15	1	2	-	12
4.	Процессы клеточного деления и митогенетическое излучение. Митогенетическое излучение как метод анализа возбудимости и возбуждения нервных и мышечных элементов. Методы обнаружения митогенетического излучения.	8	1	2	-	6
5.	Свободные радикалы в биологических системах. Образование свободных радикалов в тканях и органах живых организмов. Методы изучения реакций со свободными радикалами.	9	1	2	-	6
6.	Сободнорадикальное (перекисное окисление) липидов. Клеточные системы антирадикальной защиты. Свечение, сопровождающее биохимические реакции.	9	1	2	-	6
7.	Молекулярный механизм хемилюминесценции. Собственное свечение клеток и тканей животных.	6	2	4	-	3
8.	Применение собственной (неактивированной) хемилюминесценции. Возможности лабораторного клинического анализа. Изучение механизма цепных реакций хемилюминесценции.	6	2	4	-	3
Итого по дисциплине:			10	18		116

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Предмет и задачи дисциплины «Собственные излучения живых организмов», ее место среди других изучаемых дисциплин. Виды собственных излучений живых систем. Понятие теплового излучения и его характеристики. Законы теплового излучения.	Предмет и задачи дисциплины «Собственные излучения живых организмов». Виды собственных излучений живых систем. Понятие теплового излучения. Характеристики теплового излучения. Количественные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Теория Планка.	Устный опрос, реферат, презентация
2.	Излучение реальных тел и тела человека. Биологическое и терапевтическое действие тепла и холода. Физические основы термографии. Тепловизоры.	Излучение реальных тел и тела человека. Биологическое и терапевтическое действие тепла и холода. Термография. Телетермография и тепловизоры.	Устный опрос, реферат, презентация
3.	Физические и физико-химические основы митогенетического излучения и фотохимические последствия его действия. Анализ митогенетических эффектов в живых системах.	Энергетический баланс излучения. Спектральный анализ митогенетического излучения и вторичное излучение. Реакция синтеза. Поликонденсация одной аминокислоты. Анализ самовоспроизведения некоторых органических соединений из аминокислот. Цепные процессы в живых системах.	Устный опрос, реферат, презентация
4.	Процессы клеточного деления и митогенетическое излучение. Митогенетическое излучение как метод анализа возбудимости и возбуждения нервных и мышечных элементов. Методы обнаружения митогенетического излучения.	Необходимость митогенетического излучения для деления клетки. Механизм стимулирующего действия митогенетических фотонов в процессе клеточного деления. Зависимость излучения нервов от функционального состояния мышц. Регуляция состояний молекулярного субстрата. Излучение как метод изучения возбужденных состояний. Биологический метод детекции излучения. Физический метод регистрации излучения.	Устный опрос, реферат, презентация
5.	Свободные радикалы в биологических системах. Образование сво-	Понятие свободных радикалов и их классификация. Природные (первичные, вторичные,	Устный опрос, реферат,

	бодных радикалов в тканях и органах живых организмов. Методы изучения реакций со свободными радикалами.	третичные) и чужеродные радикалы. Радикалы кислорода. Радикал коэнзима Q. Окись азота. Биохимические методы изучения реакций со свободными радикалами. Биофизические методы изучения реакций со свободными радикалами.	презентация
6.	Свободнорадикальное (перекисное окисление) липидов. Клеточные системы антирадикальной защиты. Свечение, сопровождающее биохимические реакции.	Свободнорадикальное (перекисное окисление) липидов. Биологические последствия пероксидации липидов. Клеточные системы антирадикальной защиты. Понятие хемилюминесценции.	Устный опрос, реферат, презентация
7.	Молекулярный механизм хемилюминесценции. Собственное свечение клеток и тканей животных.	Молекулярный механизм хемилюминесценции и особенности протекания реакции. История изучения сверхслабого свечения животных клеток и тканей. Собственное свечение клеток и тканей животных. Реакции с участием активных форм кислорода. Свечение при реакциях цепного окисления липидов. Хемилюминесценция в реакциях с участием окиси азота.	Устный опрос, реферат, презентация
8.	Применение собственной (неактивированной) хемилюминесценции. Возможности лабораторного клинического анализа. Изучение механизма цепных реакций хемилюминесценции.	Применение собственной (неактивированной) хемилюминесценции. Возможности лабораторного клинического анализа. Изучение механизма цепных реакций хемилюминесценции.	Устный опрос, реферат, презентация

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Предмет и задачи дисциплины «Собственные излучения живых организмов», ее место среди других изучаемых дисциплин. Виды собственных излучений живых систем. Понятие теплового излучения и его характеристики. Законы теплового излучения.	Предмет и задачи дисциплины «Собственные излучения живых организмов». Виды собственных излучений живых систем. Понятие теплового излучения. Характеристики теплового излучения. Количественные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Теория Планка.	контрольная работа, проверка домашнего задания.
2.	Излучение реальных тел	Излучение реальных тел и тела чело-	контрольная работа,

	и тела человека. Биологическое и терапевтическое действие тепла и холода. Физические основы термографии. Тепловизоры.	века. Биологическое и терапевтическое действие тепла и холода. Термография. Телетермография и тепловизоры.	проверка домашнего задания.
3.	Физические и физико-химические основы митогенетического излучения и фотохимические последствия его действия. Анализ митогенетических эффектов в живых системах.	Энергетический баланс излучения. Спектральный анализ митогенетического излучения и вторичное излучение. Реакция синтеза. Поликонденсация одной аминокислоты. Анализ самовоспроизведения некоторых органических соединений из аминокислот. Цепные процессы в живых системах.	контрольная работа, проверка домашнего задания.
4.	Процессы клеточного деления и митогенетическое излучение. Митогенетическое излучение как метод анализа возбудимости и возбуждения нервных и мышечных элементов. Методы обнаружения митогенетического излучения.	Необходимость митогенетического излучения для деления клетки. Механизм стимулирующего действия митогенетических фотонов в процессе клеточного деления. Зависимость излучения нервов от функционального состояния мышц. Регуляция состояний молекулярного субстрата. Излучение как метод изучения возбужденных состояний. Биологический метод детекции излучения. Физический метод регистрации излучения.	контрольная работа, проверка домашнего задания.
5.	Свободные радикалы в биологических системах. Образование свободных радикалов в тканях и органах живых организмов. Методы изучения реакций со свободными радикалами.	Понятие свободных радикалов и их классификация. Природные (первичные, вторичные, третичные) и чужеродные радикалы. Радикалы кислорода. Радикал коэнзима Q. Окись азота. Биохимические методы изучения реакций со свободными радикалами. Биофизические методы изучения реакций со свободными радикалами.	контрольная работа, проверка домашнего задания.
6.	Свободнорадикальное (перекисное окисление) липидов. Клеточные системы антирадикальной защиты. Свечение, сопровождающее биохимические реакции.	Свободнорадикальное (перекисное окисление) липидов. Биологические последствия пероксидации липидов. Клеточные системы антирадикальной защиты. Понятие хемилюминесценции.	контрольная работа, проверка домашнего задания.
7.	Молекулярный механизм хемилюминесценции. Собственное свечение клеток и тканей жи-	Молекулярный механизм хемилюминесценции и особенности протекания реакции. История изучения сверхслабого свече-	контрольная работа, проверка домашнего задания.

	вотных.	<p>ния животных клеток и тканей.</p> <p>Собственное свечение клеток и тканей животных.</p> <p>Реакции с участием активных форм кислорода.</p> <p>Свечение при реакциях цепного окисления липидов.</p> <p>Хемилюминесценция в реакциях с участием окиси азота.</p>	
8.	<p>Применение собственной (неактивированной) хемилюминесценции.</p> <p>Возможности лабораторного клинического анализа. Изучение механизма цепных реакций хемилюминесценции.</p>	<p>Применение собственной (неактивированной) хемилюминесценции.</p> <p>Возможности лабораторного клинического анализа.</p> <p>Изучение механизма цепных реакций хемилюминесценции.</p>	<p>контрольная работа, проверка домашнего задания.</p>

2.3.3 Лабораторные занятия

Согласно учебному плану лабораторные занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Согласно учебному плану курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка теоретического материала	Егорова М.П., Мельникова М.Я. Высокореакционные интермедиаты. Москва : URSS, 2014. 400 с
2.	Реферат	Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера в 3 т. Т. 1 : Основы биохимии, строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. М. Молочкиной, В. В. Белова ; под ред. А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - Изд. 3-е, испр. - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 694 с.
3.	Подготовка презентации по теме реферата	Финкельштейн А.В. Физика белковых молекул / А. В. Финкельштейн. - Москва ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2014. - 423 с

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются следующие методы:

- лекции;
- проведение практических занятий;
- домашние задания;
- опрос;
- индивидуальные практические задания;
- контрольные работы;
- тестирование;
- публичная защита лабораторных работ;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних работ и индивидуальных типовых расчетов, подготовка к опросу, тестированию и зачету).

Для проведения всех лекционных и практических (семинарских) занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемого материала, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также формировании профессиональных компетенций. Интерактивные аудиторские занятия с использованием мультимедийных систем позволяют активно и эффективно вовлекать учащихся в учебный процесс и осуществлять обратную связь. Помимо этого, становится возможным эффективное обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность открыто пользоваться (в том числе копировать на личные носители информации) подготовленными ведущим данную дисциплину преподавателем материалами в виде **электронного комплекса сопровождения**, включающего в себя:

- электронные конспекты лекций;
- электронные планы практических (семинарских) занятий;
- электронные варианты учебно-методических пособий для выполнения лабораторных заданий;
- списки контрольных вопросов к каждой теме изучаемого курса;
- разнообразную дополнительную литературу, относящуюся к изучаемой дисциплине в электронном виде (в различных текстовых форматах *.doc, *.rtf, *.htm, *.txt, *.pdf, *.djvu и графических форматах *.jpg, *.png, *.gif, *.tif).

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем написания реферативных работ;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Основные образовательные технологии, используемые в учебном процессе:

- интерактивная лекция с мультимедийной системой с активным вовлечением студентов в учебный процесс и обратной связью;
- лекции с проблемным изложением;
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и разрешение проблем;
- компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент»;
- технологии смешанного обучения: дистанционные задания и упражнения, составление глоссариев терминов и определений, групповые методы Wiki, интернет-тестирование и анкетирование.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

- технология развития критического мышления;
- лекции с проблемным изложением;

- использование средств мультимедиа;
- изучение и закрепление нового материала (интерактивная лекция, работа с наглядными пособиями, видео- и аудиоматериалами, использование вопросов, Сократический диалог);
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем («Займи позицию (шкала мнений)», проективные техники, «Один – вдвоем – все вместе», «Смени позицию», «Дискуссия в стиле телевизионного ток-шоу», дебаты, симпозиум);
- разрешение проблем («Дерево решений», «Мозговой штурм», «Анализ казусов»);
- творческие задания;
- работа в малых группах;
- использование средств мультимедиа (компьютерные классы);
- технология компьютерного моделирования численных расчетов в инженерно-математической системе MATHCAD (или системе компьютерной математики MATLAB).

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль:

- контрольные вопросы по разделам учебной программы;
- защита лабораторных работ;
- реферат;
- презентация по теме реферата;
- внутрисеместровая аттестация.

Промежуточный контроль:

- экзамен.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

4.1.1 Примеры контрольных вопросов по разделам учебной программы.

Контрольные вопросы предназначены:

- для устного опроса на лекционных занятиях;
- для внутрисеместровой аттестации;
- в качестве дополнительных теоретических вопросов при сдаче студентами отчетов по лабораторным работам.

1. Свободные радикалы.
2. Супероксидный анион радикал.
3. Оксид азота.
4. Гидроксильный радикал.
5. Первичные радикалы.
6. Вторичные радикалы.
7. Третичные радикалы.
8. Перекисное окисление липидов.
9. Хемилюминесценция.
10. Активированная хемилюминесценция.
11. Молекулярный механизм хемилюминесценции.
12. Устройство хемилюминометра.
13. Возможности хемилюминесценции в исследовании организма.
14. ЭПР спектроскопия свободных радикалов.
15. Синглетный кислород и его действие на клеточные структуры.
16. Генерация свободных радикалов в цепях переноса электрона, роль ионов железа в генерации свободных радикалов.
17. Митогенетическое излучение.
18. Биологическая функция митогенетического излучения.
19. Роль оптического излучения во взаимодействии биологических объектов.
20. Биорегуляторное действие когерентного света.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Примеры вопросов для подготовки к экзамену

1. Свободные радикалы.
2. Супероксидный анион радикал.
3. Оксид азота.
4. Гидроксильный радикал.
5. Первичные радикалы.
6. Вторичные радикалы.
7. Третичные радикалы.
8. Перекисное окисление липидов.
9. Хемилюминесценция.
10. Активированная хемилюминесценция.
11. Молекулярный механизм хемилюминесценции.
12. Устройство хемилюминометра.
13. Возможности хемилюминесценции в исследовании организма.
14. ЭПР спектроскопия свободных радикалов.
15. Синглетный кислород и его действие на клеточные структуры.
16. Генерация свободных радикалов в цепях переноса электрона, роль ионов железа в генерации свободных радикалов.
17. Митогенетическое излучение.
18. Биологическая функция митогенетического излучения.
19. Роль оптического излучения во взаимодействии биологических объектов.
20. Биорегуляторное действие когерентного света.

К экзамену по теоретическому материалу лекционных занятий допускаются студенты, выполнившие и защитившие лабораторные работы, подготовившие реферат и презентацию. Зачет проводится в устной форме, при этом студентам задаются 2 вопроса из общего перечня вопросов к зачету.

Рекомендуется следующие критерии оценки знаний.

Оценка **«неудовлетворительно/не зачтено»** выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- поверхностное знание теоретического материала;
- незнание основных законов, понятий и терминов учебной дисциплины, неверное оперирование ими;
- грубые стилистические и речевые ошибки.

Оценка **«удовлетворительно/зачтено»** ставится студентам, которые при ответе:

- в основном знают учебно-программный материал в объёме, необходимом для предстоящей учебы и работы по профессии;
- в целом усвоили основную литературу;
- в ответах на вопросы имеют нарушения в последовательности изложения учебного материала, демонстрируют поверхностные знания вопроса;
- имеют краткие ответы только в рамках лекционного курса;
- приводят нечеткие формулировки физических понятий и законов;
- имеют существенные погрешности и грубые ошибки в ответе на вопросы.

Оценка **«хорошо/зачтено»** ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают твёрдое знание программного материала, который излагают систематизировано, последовательно и уверенно;
- усвоили основную и наиболее значимую дополнительную литературу;
- допускают отдельные погрешности и незначительные ошибки при ответе;
- в ответах не допускает серьезных ошибок и легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«отлично/зачтено»** ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала (знание основных понятий, законов и терминов учебной дисциплины, умение оперировать ими);
- излагают материал логично, последовательно, развернуто и уверенно;
- излагают материал с достаточно четкими формулировками, подтверждаемыми графиками, цифрами или примерами;

- владеют научным стилем речи;
- демонстрируют знание материала лекций, базовых учебников и дополнительной литературы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,

- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Егорова М.П., Мельникова М.Я. Высокорекционные интермедиаты. Москва: URSS, 2014. 400 с

2. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера в 3 т. Т. 1 : Основы биохимии, строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. М. Молочкиной, В. В. Белова ; под ред. А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - Изд. 3-е, испр. - Москва: Лаборатория знаний, 2017. – 694 с.

3. Финкельштейн А.В. Физика белковых молекул / А. В. Финкельштейн. - Москва; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2014. - 423 с

5.2 Дополнительная литература:

1. Вавилов В.П. Инфракрасная термография и тепловой контроль / В. П. Вавилов. - М.: Спектр, 2009. - 544 с.

5.3. Периодические издания:

Биофизика

Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки

Известия высших учебных заведений. Радиофизика

Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника

Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки

Известия российской академии наук. Серия физическая

Письма в журнал экспериментальной и теоретической физики

Радиотехника

Радиотехника и электроника

Успехи современной радиоэлектроники

Успехи физических наук – ежемесячный журнал. Электронная версия журнала: аннотации,

статьи в формате pdf

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»:

<http://window.edu.ru/window>

2. Библиотека электронных учебников:

<http://www.book-ua.org/>

3. Рубрикон – крупнейший энциклопедический ресурс Интернета:

<http://www.rubricon.com/>

4. Аннотированный тематический каталог Интернет ресурсов по физике:

<http://www.college.ru/>

5. Федеральный образовательный портал:

http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm

6. Каталог научных ресурсов:

<http://www.scintific.narod.ru/literature.htm>

7. Большая научная библиотека:

<http://www.sci-lib.com/>

8. Естественно-научный образовательный портал;

<http://www.en.edu.ru/catalogue/>

9. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека сайта EqWorld:

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/>

10. Техническая библиотека:

<http://techlibrary.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На самостоятельную работу студентов отводится 40% времени от общей трудоемкости дисциплины. Сопровождение самостоятельной работы студентов организовано в следующих формах:

Самостоятельная работа призвана закрепить теоретические знания и практические навыки, полученные студентами на лекциях, практических и лабораторных занятиях. Кроме того, часть времени, отпущенного на самостоятельную работу, должна быть использована на освоение теоретического материала по дисциплине и на подготовку к лабораторным занятиям.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows.

2. Интегрированное офисное приложение MS Office.

3. Программное обеспечение для организации управляемого и безопасного доступа в Интернет.

4. Программное обеспечение для безопасной работы на компьютере – файловый антивирус, почтовый антивирус, веб-антивирус и сетевой экран.

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Википедия – свободная энциклопедия.

<http://ru.wikipedia.org/wiki/>

2. Физическая энциклопедия

<http://www.femto.com.ua/articles/>

3. Академик – Словари и энциклопедии на Академике

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/150/Атомная_физика/

4. Информационные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВПО

«Кубанский государственный университет»:

<http://www.kubsu.ru/University/library/resources/>

5. Рубрикон – крупнейший энциклопедический ресурс Интернета:

<http://www.rubricon.com/>

1. Скопус – база данных ведущих зарубежных публикаций

www.scopus.com

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитория 227С, оснащенная переносным проектором и магнитно-маркерной доской.
2.	Семинарские занятия	Аудитория 227С, оснащенная переносным проектором и магнитно-маркерной доской.
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 311С, оснащенная компьютерной техникой с подключением к сети Интернет
4.	Самостоятельная работа	Аудитория 311С, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.