

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.07.2025 09:13:22

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «11» марта 2025 г., №11

Зав. кафедрой _____ [Холина С.А.]

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Биофизика

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Москва
2025

Содержание

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	3
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	5
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	10

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы¹

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-2. Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности.	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания²

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-2	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости. Уметь: производить целенаправленный поиск образовательных и научных источников по тематике курсовых работ и выпускной квалификационной работы.	доклад, практические работы, презентации	шкала оценивания доклада, шкала оценивания практических работ, шкала оценивания презентаций
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости. Уметь: производить целенаправленный поиск образовательных и научных источников по тематике курсовых работ и выпускной квалификационной работы. Владеть: теоретическими знаниями физических и математических	доклад, практические работы, презентации, практическая подготовка	шкала оценивания доклада, шкала оценивания практических работ, шкала

¹ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

² Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

			методов исследования, обработки и анализа объектов исследования; практическими навыками применения физических и математических методов исследования, обработки и анализа объектов исследований.		оценивания презентаций, шкала оценивания практической подготовки
--	--	--	---	--	--

Описание шкал оценивания

Шкала и критерии оценивания написания доклада

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной темы.	8-10
Оптимальный (хорошо)	Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы	5-7
Удовлетворительный	Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы	2-4
Неудовлетворительный	Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы	0-1

Шкала и критерии оценивания выполнения практических заданий

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент решил 71-90% от всех задач	8-10
Оптимальный (хорошо)	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7
Удовлетворительный	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
Неудовлетворительный	Если студент решил 0-30% от всех задач	0-1

Шкала и критерии оценивания презентации

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент отобразил в презентации 71-90% выбранной темы.	8-10
Оптимальный (хорошо)	Если студент отобразил в презентации 51-70% выбранной темы	5-7
Удовлетворительный	Если студент отобразил в презентации 31-50% выбранной темы	2-4
Неудовлетворительный	Если студент отобразил в презентации 0-30%	0-1

	выбранной темы	
--	----------------	--

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
высокая активность на практической подготовке, выполнен(ы) задачи / контрольные работы / отработан алгоритм решения задач по каждой теме	5
средняя активность на практической подготовке, выполнен(ы) задачи / контрольные работы не полностью отработан алгоритм решения задач по каждой теме	2
низкая активность на практической подготовке, задачи / контрольные работы не отработан алгоритм решения задач по каждой теме	0

3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль

ДПК-2. Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности.

Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2 на пороговом уровне

Перечень тем докладов по дисциплине

1. Физические методы, как объективный способ исследования закономерностей в живой природе.
2. Гемодинамика: анализ сердечно-сосудистой системы с позиций механики жидкостей.
3. Современные ультразвуковые исследования и их значение для диагностики различных видов заболеваний.
4. Польза и вред ультразвукового воздействия на человеческий организм.
5. Польза и вред электромагнитного воздействия на биообъекты.
6. Применение постоянного тока в медицине.
7. Опасность поражения переменным током для живых организмов.
8. Значение оптических исследований в диагностике вирусных заболеваний.

- 9.Физические основы тепловидения: теория и практика использования теплового излучения в медицине.
- 10.Спектрофотометрические исследования и их значение для медицины.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2 на продвинутом уровне

Перечень тем докладов по дисциплине

- 1.Ионизирующие излучения в современной медицинской практике.
- 2.Лазеры и их применение в хирургии: физический аспект.
- 3.Влияние оптических излучений на здоровье человека.
- 4.Медицинские эффекты видимого и УФ излучений.
- 5.Устройство и принцип действия магниторезонансного томографа.
- 6.Гальванизация и электрофорез.
- 7.Радионуклидная диагностика («меченые атомы»).
- 8.Применение радиоактивных и ионизирующих излучений в диагностике и терапии.
- 9.Защита от ионизирующих излучений.
- 10.Измерение артериального давления.

Уметь: производить целенаправленный поиск образовательных и научных источников по тематике курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2 на пороговом уровне

Перечень тем презентаций по дисциплине

- 1.Физические основы звуковых и ультразвуковых методов в медицине.
- 2.Физические основы методов в медицине, основанных на механике жидкостей.
- 3.Физические основы диагностических методов, основанных на применении электрических и магнитных явлений.
- 4.Физические основы лечебных методов, основанных на применении электрических и магнитных явлений.
- 5.Физические основы методов основанных на электромагнитных излучениях светового диапазона.
- 6.Физические основы методов рентгенодиагностики и рентгенотерапии.
- 7.Физические основы методов основанных на применении радиоактивных излучений.
- 8.Что такое электромагнитные волны?
- 9.В чём состоит явление поляризации электромагнитных волн?
- 10.Как вычислить энергию фотона?
- 11.Опишите спектр электромагнитных колебаний, с которыми сталкивается человек?
- 12.Сформулируйте закон Бугера-Ламберта-Бера.

13. Что такое коэффициент экстинкции?
14. Перечислите виды неионизирующих излучений.
15. Перечислите виды ионизирующих излучений.
16. Что такое спектр действия электромагнитных излучений?

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2 на продвинутом уровне

Перечень тем презентаций по дисциплине

1. Перечислите биологические эффекты неионизирующих излучений.
2. Перечислите биологические эффекты ионизирующих излучений.
3. Что такое квантовый выход фотохимической реакции?
4. Опишите первичные стадии фоторецепции.
5. Что такое фотодинамический эффект?
6. Что такое миграция энергии?
7. Принцип действия фотодинамических красителей.
8. Фотохимические превращения в нуклеиновых кислотах.
9. Фотохимические превращения в белках.
10. Тепловые эффекты микроволн.
11. Характеристики лазерного излучения.
12. Применение лазеров в медицине.
13. Действие СВЧ-волн на биообъекты.
14. Что такое свободные радикалы?
15. Как регистрируются свободные радикалы в биосистемах?
16. Нетепловые эффекты микроволн.

Владеть: теоретическими знаниями физических и математических методов исследования, обработки и анализа объектов исследования; практическими навыками применения физических и математических методов исследования, обработки и анализа объектов исследований.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2 на продвинутом уровне

Перечень заданий для практической подготовки

1. Выполнение измерений на лабораторном оборудовании.
2. Выступление с докладом по исследуемой тематике.
3. Участие в экспериментальной работе совместно с сотрудниками лабораторий.

Примеры практических заданий по дисциплине

№	Тема	Примеры заданий
1.	Агрегатное состояние	1. Какие существуют агрегатные состояния биополимеров.

	биополимеров	2. Жидкокристаллическое состояние в живых организмах. 3. В каком нормальном состоянии находится липидная часть клеточной мембраны 4. Как расположены амфифильные молекулы в сферических мицеллах?
2.	Спектральные свойства биополимеров	1. Спектры поглощения белков и нуклеиновых кислот. Закон Бугера-Ламберта-Бера. 2. Фотопроцессы в молекулах. Синглетные и триплетные уровни. Флуоресценция и фосфоресценция белков и нуклеиновых кислот. 3. Физико-химические свойства воды: плотность, теплоёмкость, вязкость, диэлектрическая проницаемость, ионное произведение.
3.	Структура и физико-химические свойства белков и нуклеиновых кислот	1. Силы, стабилизирующие высшие уровни организации белковой молекулы: ионные связи, диполь-дипольное взаимодействие, дисперсионные силы, водородная связь. Силы, стабилизирующие структуру двойной спирали. 2. Вторичная и третичная структуры белков. Конформационные переходы в белках. Влияние температуры на структуру белков. 3. Спектры поглощения белков в оптическом диапазоне. Методы исследования белков: рентгеноструктурный анализ, оптические методы анализа, радиоспектроскопические методы, флуоресцентный анализ. Влияние физикохимических факторов (температура, pH, ионная сила) на структуру нуклеиновых кислот. Переходы спираль-клубок. Спектры поглощения нуклеиновых кислот.
4.	Действие излучений на биообъекты	1. Радиоволны и их действие на биологические объекты. Инфракрасное излучение, излучение оптического диапазона, ультрафиолетовое излучение, миллиметровый диапазон излучений, сверхвысокочастотные волны (СВЧ). 2. Взаимодействие электромагнитных полей с веществом. Законы фотохимии. Квантовый выход. Спектры действия неионизирующих излучений. 3. Фотосинтез, фоторецепция, фотоморфогенез. Миграция энергии. Фотодинамическое действие излучения видимого диапазона. Фотохимические процессы в белках, нуклеиновых кислотах, перекисное окисление липидов мембран.

Промежуточная аттестация

ДПК-2. Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности.

Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости.

Уметь: производить целенаправленный поиск образовательных и научных источников по тематике курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

Владеть: теоретическими знаниями физических и математических методов исследования, обработки и анализа объектов исследования; практическими навыками применения физических и математических методов исследования, обработки и анализа объектов исследований.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2

Перечень вопросов для зачета

1. Предмет и задачи биофизики. Методология биофизики.
2. Типы динамического поведения биологических систем. Принципы построения математических моделей биологических систем.
3. Методы качественной теории дифференциальных уравнений в анализе динамики биологических процессов. Метод фазовой плоскости.
4. Кинетика ферментативных реакций. Стационарная кинетика Михаэлиса-Ментен.
5. Множественность стационарных состояний, модели триггерного типа.
6. Временная иерархия и принцип «узкого места» в биологических системах. Управляющие параметры.
7. Колебательные процессы в биологии. Гистерезисные явления. Автоколебательные процессы.
8. Термодинамика и информация в биологических системах. Производство энтропии в биологических системах.
9. Постулат Пригожина. Сопряжение химических процессов с механохимическими процессами и активным переносом через мембраны.
10. Соотношение Онзагера. Теорема Пригожина о минимальном производстве энтропии. Устойчивость стационарных состояний.
11. Пространственная организация биополимеров. Условия стабильности конфигурации макромолекул. Фазовые переходы.
12. Кооперативные свойства макромолекул. Типы объемных взаимодействий.
13. Расчет общей конформационной энергии биополимеров.
14. Динамические свойства глобулярных белков.
15. Конформационная подвижность глобулярных белков. Типы движений в белках.
16. Связь конформационной подвижности белков с их функциональными свойствами.
17. Концепция «Белок-машина».
18. Аналогии с небиологическими телами, применяемые к белкам.
19. Белок как макроскопическое тело.
20. Элементы теории машин и механизмов: типы деталей, виды простейших конструкций.
21. Функционирование ферментов с точки зрения концепции «белок-машина».

22. Экспериментальные методы изучения динамики биологических макромолекул.
23. Метод изотопного обмена.
24. Методы флуоресцентной спектроскопии.
25. Резонансные методы: ЭПР, ЯМР. Рентгеноструктурный анализ.
26. Электронные свойства биополимеров.
27. Возбужденные состояния и трансформация энергии в биоструктурах.
28. Модели переноса электрона. Туннельный эффект.
29. Электронно-конформационные взаимодействия и релаксационные процессы в биоструктурах.
30. Структура и функционирование биологических мембран.
31. Характеристика мембранных белков, липидов.
32. Модельные мембранные системы. Поверхностный заряд мембранных систем. Явления поляризации в мембранах.
33. Транспорт веществ через биомембраны.
34. Пассивный и активный транспорт веществ. Потенциал покоя.
35. Электрогенный транспорт ионов. Ионные каналы. Потенциал действия.
36. Основные стадии фотобиологического процесса.
37. Механизмы фотобиологических и фотохимических стадий.
38. Первичные процессы трансформации энергии в фотосинтезе.
39. Билюминесценция. Явление билюминесценции, его молекулярный механизм.
40. Люциферин и люцифераза.
41. Особенности билюминесцентных реакций разных групп организмов.
42. Применение билюминесцентных реакций.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к зачету

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов - это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам: 100 – 41 баллов – зачтено, 40 – 0 баллов – не зачтено.

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах университета исходя из требований образовательных стандартов.

Шкала и критерии оценивания ответа на зачете

Баллы	Критерии оценивания
15- 20	Обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.
8 - 14	Систематическое посещение занятий, участие в практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.
4-7	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры.
0-3	Обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине.

Оценка	Балл
Зачтено	41-100
Не зачтено	0-40