

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического факультета



Т.Н. Попова
29.05.2023 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Б2.В.02(П) Преддипломная практика

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:**
06.03.01 Биология
- 2. Профиль подготовки:**
Биофизика
- 3. Квалификация (степень) выпускника:**
бакалавр
- 4. Форма обучения:**
очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**
кафедра биофизики и биотехнологии
- 6. Составители программы:**
Калаева Елена Анатольевна, канд. биол. наук, доц
- 7. Рекомендована:** : НМС медико-биологического факультета, протокол № 4 от 29.05.2023 г
- 8. Учебный год:** 2026/2027 **Семестр(ы):** 8

9. Цели и задачи практики:

Целью преддипломной практики является формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам программы бакалавриата, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному профилю подготовки, а также сбор необходимого материала для выполнения выпускной квалификационной работы.

Задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

Во время практики обучающийся должен **изучить**:

- 1) литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- 2) информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- 4) требования к оформлению научно-технической документации;

выполнить:

- 1) анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- 2) экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- 3) статистический анализ полученных результатов;
- 4) сравнение результатов исследования с отечественными и зарубежными аналогами;
- 5) анализ научной и практической значимости проводимых исследований.

10. Место практики в структуре ООП: Преддипломная практика относится к блоку Б2 «Практики», часть, формируемая участниками образовательных отношений (В).

Преддипломная практика базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися при освоении дисциплин, предусмотренных учебным планом бакалавриата по профилю подготовки "Биофизика". Преддипломная практика является неотъемлемой частью учебного процесса и направлена на углубление знаний по дисциплинам профиля «Биофизика», на освоение традиционных, классических и современных методов исследований, необходимых для наработки экспериментального материала для выполнения выпускной квалификационной работы. Практика обеспечивает преемственность и последовательность в изучении теоретического и практического материала и предусматривает комплексный подход к освоению программы бакалавриата. Прохождение данного вида практики позволяет собрать необходимый материал для выполнения выпускной квалификационной работы и подготовить бакалавра к продолжению научной деятельности.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная.

Способ проведения практики: стационарная.

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной)	ПК-1.1	Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для	Знать: современное состояние проблемы и достижения в изучаемой области. Уметь: анализировать структурно-функциональные свойства ферментов; применять современные экспериментальные методы работы с биообъектами в

	информации, необходимой для решения профессиональных задач, поставленных специалистом более высокой квалификации		решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации	лабораторных условиях; Владеть: совокупностью лабораторных и компьютерных методов исследования белков и их комплексов
ПК-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ПК-2.2	Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты	Знать: теорию планирования биологического эксперимента. Уметь: проводить эксперимент по согласованному плану, фиксировать результаты и описывать их. Владеть: навыками выполнения лабораторного исследования
ПК-3	Способен обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-3.1	Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик)	Знать: статистические методы обработки экспериментальных данных Уметь: анализировать полученные результаты с помощью методов математической статистики; Владеть: навыками использования пакетов прикладных статистических программ
		ПК-3.2	Представляет/оформляет результаты лабораторных и/или полевых испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями и формулирует выводы	Знать: правила оформления лабораторных исследований Уметь: составлять отчет о проведенных исследованиях и формулировать выводы Владеть: навыками систематизации, оформления полученных экспериментальных данных и их анализа
ПК-4	Способен применять теоретические знания о молекулярных основах и механизмах физических и физико-химических процессов для решения отдельных практических задач в области биофизики и биотехнологии	ПК-4.2	Применяет современные методы биофизического эксперимента, исследования физических и физико-химических процессов на разных уровнях организации живой материи для решения отдельных практических задач в области биофизики и биотехнологии	Знать: правила эксплуатации современного научного оборудования. Уметь: применять современные методы биофизического исследования для анализа макромолекулярных и клеточных систем. Владеть: навыками эксплуатации современного научного оборудования
ПК-5	Способен применять современные представления об основах биотехнологии, биомедицины,	ПК-5.2	Проводит отдельные этапы научно-исследовательских работ в области биотехнологии, биомедицины,	Знать: основы методов биотехнологии, биомедицины, нанобиотехнологии, компьютерного моделирования биологических систем и процессов Уметь: применять на практике знания об основах биотехнологии, биомедицины,

нанобиотехнологии, компьютерного моделирования в научно-исследовательской деятельности	нанобиотехнологии, компьютерного моделирования биологических систем и процессов	нанобиотехнологии, компьютерного моделирования	Владеть: техникой проведения отдельных этапов научно-исследовательских работ
--	---	--	--

13. Объем практики в зачетных единицах/час. — 9 ЗЕТ / 324 ч.

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	Всего	По семестрам				...
		№ семестра 8		№ семестра		
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	
Всего часов	324	324				
в том числе:						
Лекционные занятия (контактная работа)	-	-				
Практические занятия (контактная работа)	5	5				
Самостоятельная работа	319	319				
Итого:	324	324				

15. Содержание практики (или НИР)

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по прохождению практики, получение рекомендаций. Составление и утверждение графика прохождения практики. Прохождение инструктажа и сдача минимума по технике безопасности. Подбор и анализ источников литературы по теме исследования.
2.	Основной (экспериментальный, исследовательский)	Проведение самостоятельных экспериментальных исследований по индивидуальному плану
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Статистическая обработка данных, полученных в результате экспериментальных исследований. Составление и оформление отчета по практике
4.	Представление отчетной документации	Публичная защита отчета на итоговом занятии.

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Биофизика: учебник для вузов / под ред. В.Г. Артюхова. – М.: Деловая книга: Академический проект, 2009. – 294 с.
2	Артюхов В.Г. Молекулярная биофизика: механизмы протекания и регуляции внутриклеточных процессов: учеб. пособие / В.Г. Артюхов, О.В. Башарина. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012. – 220 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Артюхов В.Г. Структурно-функциональное состояние биомембран и межклеточные взаимодействия: учеб. пособие / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. – Воронеж: Издательско-

	полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008. – 156 с.
4	Артюхов В.Г. Оптические методы анализа интактных и модифицированных биологических систем / В.Г. Артюхов, О.В. Путинцева. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1996. – 240 с.
5	Аналитическая хроматография / К.И. Сакодынский [и др.]. – М.: Химия, 1993. – 464 с.
6	Артюхов В.Г. Биологические мембраны: структурная организация, функции, модификация физико-химическими агентами: учеб. пособие / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. - Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2000. – 296 с.
7	Артюхов В.Г. Гемопротейды: закономерности фотохимических превращений в условиях различного микроокружения / В.Г. Артюхов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1995. – 280 с.
8	Владимиров Ю.А. Физико-химические основы фотобиологических процессов / Ю.А. Владимиров, А.Я. Потапенко. – М.: Высш. шк., 1989. – 199 с.
9	Владимиров Ю.А. Флуоресцентные зонды в исследовании биологических мембран / Ю.А. Владимиров, Г.Е. Добрецов. – М.: Наука, 1980. – 320 с.
10	Геннис Р. Биомембраны: молекулярная структура и функции / Р. Геннис. – М.: Мир, 1997. – 622 с.
11	Детерман Г. Гель-хроматография / Г. Детерман. – М.: Мир, 1970. – 248 с.
12	Добрецов Г.Е. Флуоресцентные зонды в исследовании клеток, мембран и липопротеинов / Г.Е. Добрецов. – М.: Наука, 1989. – 277 с.
13	Жеребцов Н.А. Биохимия: учеб. / Н.А. Жеребцов, Т.Н. Попова, В.Г. Артюхов. - Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. - 696 с.
14	Иржак Л. И. Гемоглобины и их свойства / Л.И. Иржак. - М.: Наука, 1975. – 240 с.
15	Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных / А.П. Кулаичев. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. - 512 с.
16	Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 254-305.
17	Маурер Г. Диск-электрофорез / Г. Маурер. –М.: Мир, 1971. - 247 с.
18	Олигомерные белки: структурно-функциональные модификации и роль субъединичных контактов / В.Г. Артюхов [и др.]. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1997. – 264 с.
19	Остерман Л.А. Хроматография белков и нуклеиновых кислот / Л.А. Остерман. – М.: Наука, 1985. – 536 с.
20	Практикум по иммунологии: учеб. пособие / Под ред. И.А. Кондратьевой, В.Д. Самуилова. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 224 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
1	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ
2	http://www.e.lanbook.com - ЭБС «Издательства «Лань»
3	http://rucont.ru - ЭБС «Университетская библиотека online»
4	https://elibrary.ru/ - электронная научная библиотека
5	www.molbiol.ru - учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайтах практической молекулярной биологии.
6	www.swissprot.com – свободный доступ к международной базе данных по первичным и 3D структурам ферментов
7	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed – текстовая база данных медицинских и биологических публикаций на английском языке, на основе раздела «биотехнология» Национальной медицинской библиотеки США

17. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

При реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Учебная лаборатория (г.Воронеж, Университетская, д.1, пом.1, ауд. 61)	Специализированная мебель, рН-метр портативный HI83141; дистиллятор, 4 л/ч, нержавеющая сталь без бака накопителя, Liston; дозиметр-радиометр МКГ-01-10/10; микроскоп МБС - 10; микроскоп медицинский БИОМЕД исполнение БИОМЕД 2; рН-метр карманный, короткий электрод; спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400УФ; вискозиметр
---	---

Лаборатория теоретической биофизики (для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 59)	Специализированная мебель, проектор SANYO PLS-SL20, экран для проектора, ноутбук ASUS V6800V с возможностью подключения к сети «Интернет»
Дисплейный класс (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 67)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок Intel Celeron CPU 430 1.8 GHz, монитор Samsung SyncMaster 17) (12 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Подготовительный (организационный)	ПК-1 ПК-5	ПК-1.1 ПК-5.2	Индивидуальное задание
2.	Основной (экспериментальный, исследовательский)	ПК-2 ПК-4 ПК-5	ПК-2.2 ПК-4.2 ПК-5.2	Индивидуальное задание
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК-3 ПК-5	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-5.2	Индивидуальное задание
4.	Представление отчетной документации	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2	Индивидуальное задание
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				Отчет по практике

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Задания для диагностических работ

Тесты

Что из приведенного ниже списка не является базой данных?

1. Web of Science
2. Moodle
3. Scopus
4. NCBI

На электронных спектрах поглощения смесей веществ максимумы поглощения отдельных компонентов перекрываются и формируют одну широкую полосу поглощения. Для идентификации индивидуальных компонентов следует:

- увеличить концентрацию раствора для формирования четких полос поглощения;
- рассчитать производные спектров, чтобы разрешить максимумы поглощения отдельных компонентов;
- использовать сильно разбавленные растворы, чтобы полосы не перекрывались.
- идентификация компонентов смеси спектральными методами в принципе невозможна

Для исследования пространственной структуры большинства белков "золотым стандартом" является метод:

- Рентгеноструктурного анализа
- Криоэлектронной микроскопии
- Компьютерного моделирования
- Электрофореза

Главное преимущество спектральных методов анализа:

- а) быстрота анализа;
- б) высокая чувствительность;
- в) вещество в процессе исследования не разрушается;
- г) дешевизна метода.

Какие энергетические переходы ответственны за излучение и поглощение микроволнового излучения?

- а) колебательно-вращательные;
- б) вращательные;
- в) электронные;
- г) триплет-синглетные.

Вопросы с кратким ответом

1. Любая макрофизическая форма передачи энергии, или мера превращения энергии из одной формы в другую – это ...

Ответ: работа

2. Блок спектрофотометра, позволяющий выделить из немонахроматического пучка свет нужной длины волны – это _____.

Ответ: монохроматор.

3. Какой метод очистки интерферонов является наиболее эффективным?

Ответ: аффинная хроматография

Короткий развернутый ответ или простая расчетная задача

1. Какое расстояние на поверхности мембраны эритроцита «проходит» молекула фосфолипида за 1 секунду в результате латеральной диффузии? Коэффициент латеральной диффузии $D_l = 10^{-12}$ м²/с. Перемещение определяется формулой $S = 2 \sqrt{D_l t}$.

Ответ: 2×10^{-6} м, или 2 мкм.

2. На чем основан и для чего используют метод динамического рассеяния света?

Ответ: Динамическое рассеяние света — метод измерения размеров частиц субмикронного и нанодиапазона, в котором суспензия частиц или молекул, находящихся в состоянии броуновского движения, освещается лазерным лучом. В методе динамического светорассеяния измеряют скорость, с которой частицы диффундируют вследствие броуновского движения.

Большое эссе

1. Какую информацию можно получить, исследуя спектр поглощения белка?

Ответ: Спектр поглощения является индивидуальной характеристикой вещества, поэтому структурные особенности его находят отражение на спектрах поглощения. На основании изучения и интерпретации спектров поглощения можно проводить качественный и количественный анализ веществ. Для проведения глубокого анализа биомолекул (биосистем) необходимо располагать надежным отнесением их полос поглощения. Полосы поглощения белков, и особенно полоса при 280 нм, чувствительны к разнообразным влияниям, которые действуют на π -электроны ароматических аминокислот. Это – различные типы комплексообразования, ионные и дипольные

взаимодействия, образование водородных и иных связей функциональными группами, присоединенными к ароматическим (бензольным, индольным) ядрам.

Анализ спектральных характеристик белковых образцов дает возможность получить надежную информацию о состоянии белковых молекул в норме, в условиях различного их микроокружения, при действии физико-химических агентов, при развитии в организме патологических процессов и др.

Интенсивность полосы поглощения вблизи 190 нм зависит от структурного состояния белковой молекулы (спирализованная молекула или она – в состоянии статистического клубка). Если нагреть раствор белка и таким способом разрушить спирали Полинга-Кори, то интенсивность максимума при 190 нм заметно возрастет, а местоположение полосы поглощения существенно не изменится. Обратный процесс - создание регулярной пространственной структуры - сопровождается уменьшением интенсивности светопоглощения в полосе пептидной группы белковой молекулы. Это явление называется гипохромным эффектом, который используется для оценки степени спиральности (упорядоченности) белков. Измерение гипохромного эффекта пептидных связей имеет то преимущество, что белок исследуется в растворе, т.е. изучается вторичная структура изолированных макромолекул.

Тесты

Метод характеристики наночастиц, основанный на изучении ван-дер-ваальсового (дисперсионного) взаимодействия атомов острия иглы кантилевера и поверхности исследуемого образца, - это:

- а) сканирующая туннельная микроскопия;
- б) атомно-силовая микроскопия;
- в) электронная просвечивающая микроскопия;
- г) световая микроскопия.

Для оценки распределения липосом по размеру используют методы:

- а) электронной микроскопии;
- б) динамического светорассеяния;
- в) ультрацентрифугирования;
- г) световой микроскопии.

Какой метод позволяет получить препарат митохондрий из клеток печени?

- а) спектрофотометрия
- б) электрофорез
- в) центрифугирование
- г) блоттинг

Какой метод наиболее предпочтителен для определения вторичной структуры белковой молекулы?

- 1. Спектрофотометрия
- 2. Вискозиметрия
- 3. Электрофорез
- 4. Круговой дихроизм
- 5. Рн-метрия

Выберите верные утверждения

- 1. Раствор с концентрацией 1 моль/л в кювете толщиной 1 см имеет оптическую плотность, равную молярному коэффициенту поглощения
- 2. Раствор с концентрацией 1 моль/л в кювете толщиной 1 см имеет величину светопоглощения, равную молярному коэффициенту поглощения
- 3. Молярный коэффициент поглощения зависит от условий измерения – концентрации вещества, длины оптического пути и др
- 4. Величина светопропускания пропорциональна концентрации раствора

Краткий ответ

Хромофорами белков в области 260-280 нм являются
Ответ: ароматические аминокислоты

Малое эссе

Спектр поглощения – это

Ответ: график зависимости оптической плотности от длины волны

С какого энергетического уровня на какой происходит переход электрона при испускании кванта фосфоресценции?

Ответ: с нижнего возбужденного триплетного электронного уровня на основной синглетный

Выполнение каких условий необходимо для того чтобы данный раствор или вещество поглощали энергию падающего пучка света

Ответ: частота поглощаемого излучения (ν) должна соответствовать выражению бора; вероятны те переходы, которые происходят между состояниями одинаковой мультиплетности; содержание в падающем пучке света таких фотонов, которые имели бы возможность взаимодействовать с осциллятором или ротатором молекулы; чтобы осциллятор поглощал энергию, электрическое поле падающего света должно иметь составляющую, параллельную его дипольному моменту

Большое эссе

Какие блоки включает структурная схема спектрофотометра?

Ответ: источник света (дейтериевая лампа предназначена для работы в области спектра 190 – 350 нм, лампа накаливания – для работы в области 340 – 1100 нм),

- монохроматор (построен по автоколлимационной схеме),
- кюветное отделение, служащее для размещения проб и калибровочных (контрольных) растворов,
- детектор (фотоэлемент) для регистрации света и преобразования его в электрический сигнал,
- детектор для регистрации света и преобразования его в электрический сигнал;
- блок усилителя фототока;
- электронная схема, обеспечивающая управление работой прибора;
- цифровой дисплей для индикации показаний оптической плотности и пропускания.

Тесты

1. Укажите словосочетания, не принятые в научном стиле речи:

- Убедительные факты
- Сторонники метода
- В результате поиска
- Премного благодарен

2. Цитата – это...

- Передача чего-либо своими словами, пересказ близкий к тексту
- Дословная выдержка из какого-либо текста, дословно приводимые чьи-либо высказывания
- Ряд предложений, расположенных в определенной последовательности и связанных друг с другом по смыслу и с помощью языковых средств
- Выдача чужого за собственное, присвоение чужого авторства

3. Парафраз – это...

- Передача чего-либо своими словами, пересказ близкий к тексту
- Дословная выдержка из какого-либо текста, дословно приводимые чьи-либо высказывания
- Ряд предложений, расположенных в определенной последовательности и связанных друг с другом по смыслу и с помощью языковых средств
- Выдача чужого за собственное, присвоение чужого авторства

4. Плагиат – это...

- Передача чего-либо своими словами, пересказ близкий к тексту
- Дословная выдержка из какого-либо текста, дословно приводимые чьи-либо высказывания
- Ряд предложений, расположенных в определенной последовательности и связанных друг с другом по смыслу и с помощью языковых средств
- Выдача чужого за собственное, присвоение чужого авторства

5. Автор научной работы выступает

- Во втором лице единственного числа
- От нейтрального лица
- В единственном лице
- Во множественном числе и вместо "я" употребляет "мы", стремясь отразить свое мнение как мнение научной школы, научного направления

6. В ВКР в библиографический список включаются

- Отдельные авторы, имеющие мировую известность.
- Только те источники, на которые имеются ссылки в основном тексте.
- Любые источники.
- Только изученные авторы.

7. Обучающемуся предоставляется время для изложения основных положений его бакалаврской работе

- Обычно в пределах 20 мин.
- Обычно в пределах 7 мин.
- Обычно в пределах 12 мин.
- Обычно в пределах 40 мин.

Вопросы с кратким ответом

1. Установите соответствие между продуктами

- А) NCBI
- Б) Web of Science
- В) Scopus
- Г) BRENDA
- 1. ORCID
- 2. Publons
- 3. PubMed
- 4. ExPASy

Ответ: А3, Б2, В1, Г4

2. Соотнесите наименование базы данных и ее краткое описание

- А) PDB
- Б) OMIM
- В) PROSITE
- Г) LIGAND
- Д) SwissProt
- 1. База данных паттернов функционально значимых участков белков
- 2. Аннотированная база по аминокислотным последовательностям белков
- 3. База данных по ферментативным реакциям
- 4. База данных по трехмерной структуре биологических макромолекул
- 5. Каталог генов человека и генетически обусловленных заболеваний

Ответ: А4, Б5, В1, Г3, Д2

3. Соотнесите наименование базы данных и ее краткое описание

- А) PDB
- Б) NDB

- В) GenBank
- Г) RELIBASE
- Д) SwissProt

1. База данных по нуклеотидным последовательностям
2. Аннотированная база по аминокислотным последовательностям белков
3. База данных по нуклеиновым кислотам, включает структуры ДНК и РНК вместе с их трехмерными изображениями
4. База данных по трехмерной структуре биологических макромолекул
5. База данных по лиганд-рецепторным комплексам

Ответ: А4, Б3, В1, Г5, Д2

4. Вставьте пропущенное слово:

_____ оценивает автора по количеству опубликованных работ и числу цитирований в других документах

Ответ: h-index или индекс Хирша

5. Вставьте пропущенное слово:

_____ реестр уникальных идентификаторов ученых и способ связи исследовательской деятельности с этими идентификаторами

Ответ: ORCID

Малое эссе

1. Сформулируйте тему, цели и задачи Вашей будущей бакалаврской работы, обоснуйте необходимость проведения исследования (актуальность работы).

Ответ:

Тема бакалаврской работы _____

Цель работы (одна) _____

Задачи работы (несколько) _____

Актуальность работы: Известно _____. Важная роль _____. Не изучено / не обнаружено / не доказано _____. Это не позволяет _____. Поэтому необходимо _____.

2. Обоснуйте выбор методов исследования, применяемых Вами при выполнении бакалаврской работы

Ответ:

Объектом исследования является _____. Перечислить методы с обоснованием необходимости их использования и ожидаемыми результатами. Проанализировать, как максимально эффективно использовать сильные стороны метода и чем компенсировать слабые.

3. Кратко опишите объект (объекты) исследования Вашей бакалаврской работы. Обоснуйте выбор объекта исследования.

Ответ:

Объектом исследования является _____. Строение и функции объекта исследования. Обоснование выбора.

Большое эссе

1. Подготовьте краткий вариант доклада для защиты бакалаврской работы

Ответ:

Тема бакалаврской работы

Введение (с обоснованием актуальности исследования)

Цель и задачи исследования

Объект и методы исследования

Полученные результаты и их обсуждение

Выводы

2. Составьте реферат к Вашей бакалаврской работы. Вместо конкретных чисел (индекс УДК, количество страниц текста, таблиц, рисунков, источников литературы можно ставить * или X).

План ответа:

Реферат должен содержать: индекс УДК, фамилию, имя и отчество автора работы, название работы. Далее указываются: сведения о месте выполнения работы; год; количество страниц основного текста и приложений (при их наличии); число рисунков, таблиц, использованных литературных источников.

Под вышеприведенной информацией помещается перечень ключевых слов (5—10) в именительном падеже прописными буквами через запятую (до и после перечня оставляется пустая строка). Точка в конце перечня не ставится.

Затем следует текст реферата (до 850 знаков). Текст реферата должен включать краткое описание цели работы, объектов исследования, примененных методов исследования и основных результатов работы. Можно отметить также, в чем заключается научная новизна полученных результатов, и указать возможные области их практического применения.

Ниже помещаются подписи автора работы и научного руководителя.

Большое эссе

1. Методы исследования денатурации белков, их анализ.

Ответ: Реакции химической денатурации используют для осаждения белка в биологическом материале с целью дальнейшего определения в фильтрате низкомолекулярных веществ; для выявления присутствия белка в различных физиологических жидкостях и количественного анализа; для связывания солей тяжелых металлов. Одним из основных методов изучения тепловой денатурации белков является дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Калориметрия – единственный метод, позволяющий прямо измерять термодинамические характеристики белков и других веществ и тем самым изучать энергетику процессов, связанных с конформационными превращениями белковых молекул. Для изучения денатурации белка можно пользоваться также методами флуоресцентной спектроскопии, адсорбционной спектроскопии, гель-хроматографии и электрофореза.

Тесты

Способностью к самосборке обладают:

- а) липосомы;
- б) углеродные нанотрубки;
- в) фуллерены;
- г) вирусные наночастицы;
- д) дендримеры;
- е) липоплексы.

«Корона» наночастицы, образованная в плазме крови, состоит из:

- а) иммуноглобулинов;
- б) гистонов;
- в) альбумина;
- г) протамина;
- д) белков системы комплемента;
- е) олигонуклеотидов.

На каком принципе основан метод электрофореза:

- а) разделение ионов при движении их в растворе под действием электромагнитного поля;
- б) разделение молекул при движении их в растворе под действием магнитных свойств;
- в) разделение ионов при движении их в растворе под действием электрического тока;
- г) разделение молекул при движении их в растворе под действием электрического тока

Главное преимущество спектральных методов анализа:

- а) быстрота анализа;
- б) высокая чувствительность;
- в) вещество в процессе исследования не разрушается;

г) дешевизна метода.

Какие энергетические переходы ответственны за излучение и поглощение микроволнового излучения?

- а) колебательно-вращательные;
- б) вращательные;
- в) электронные;
- г) триплет-синглетные.

Метод характеристики наночастиц, основанный на изучении ван-дер-ваальсового (дисперсионного) взаимодействия атомов острия иглы кантилевера и поверхности исследуемого образца, - это:

- Сканирующая туннельная микроскопия
- Атомно-силовая микроскопия
- Электронная просвечивающая микроскопия
- Световая микроскопия

Для оценки распределения липосом по размеру используют методы:

- Электронной микроскопии
- Ультрацентрифугирования
- Электрофореза
- Световой микроскопии

На свойстве антител распознавать антигены основаны:

- Олигонуклеотидные биочипы
- Белковые биочипы
- Экспрессионные биочипы
- Олигосахаридные биочипы

Вопросы с кратким ответом

1. Какую длину волны выбрать устанавливать для определения концентрации вещества в растворе?

Ответ: Длину волны, соответствующую максимуму поглощения данного вещества

2. Эта процедура представляет собой основной инструмент биоинформатики, ее проводят с целью установления структурных, функциональных и эволюционных отношений между последовательностями.

Ответ: Выравнивание последовательностей

3. Выравнивание последовательности на всем ее протяжении относительно другой последовательности называется _____

Ответ: глобальным

4. Выравнивание отдельных участков последовательности относительно отдельных участков другой последовательности с целью поиска максимально сходных фрагментов - это _____

Ответ: локальное выравнивание

5. Как называется теория, описывающая хемоосмотическое преобразование энергии - протонный градиент в митохондриях

Ответ: хемиосмотическая теория Митчела

6. Как изменится облегченная диффузия ионов калия с участием молекулы валиномицина после фазового перехода мембранных липидов из жидкокристаллического состояния в гель?

Ответ: повысится (возрастет, увеличится)

7. Одна молекула фосфолипида занимает в мембране площадь $0,8 \text{ нм}^2$. Сколько молекул фосфолипидов содержится в $4,8 \text{ нм}^2$ бислойной мембраны?

Ответ: 12

Короткий развернутый ответ или простая расчетная задача

1. Какое расстояние на поверхности мембраны эритроцита «проходит» молекула фосфолипида за 1 секунду в результате латеральной диффузии? Коэффициент латеральной диффузии $D_l = 10^{-12} \text{ м}^2/\text{с}$. Перемещение определяется формулой $S = 2 \sqrt{D_l t}$.

Ответ: $2 \times 10^{-6} \text{ м}$, или 2 мкм.

2. На чем основан и для чего используют метод динамического рассеяния света?

Ответ: Динамическое рассеяние света — метод измерения размеров частиц субмикронного и нанодиапазона, в котором суспензия частиц или молекул, находящихся в состоянии броуновского движения, освещается лазерным лучом. В методе динамического светорассеяния измеряют скорость, с которой частицы диффундируют вследствие броуновского движения.

Для возникновения трансмембранной разности потенциалов необходимо и достаточно выполнения следующих двух условий

Ответ: Концентрации ионов по обе стороны мембраны должны различаться. Мембрана должна быть избирательно проницаемой для этих ионов.

Цель множественного выравнивания последовательностей

Ответ: Цель множественного выравнивания последовательностей состоит в том, чтобы произвести краткую, но исчерпывающую характеристику данных о структуре последовательностей, на основании которой можно будет принять решение о принадлежности этих последовательностей к рассматриваемому семейству генов. По сравнению с попарным, множественное выравнивание даёт больше информации об эволюционной консервативности.

Большое эссе

1. Опишите основные методы исследования наночастиц.

Ответ: Распространенные методы исследования наноструктур и наноматериалов: электронная микроскопия, сканирующая зондовая микроскопия, спектроскопия, магнитно-резонансные методы. Электронная микроскопия позволяет получать прямые изображения образца, определять его элементный состав и изучать кристаллическую структуру. К электронной микроскопии относятся просвечивающая электронная микроскопия, растровая электронная микроскопия и их разновидности высокого разрешения. Разрешение просвечивающей электронной микроскопии составляет порядка $0,1 \text{ нм}$, а растровой электронной микроскопии — порядка $1-5 \text{ нм}$. Разрешающая способность современных методов электронной микроскопии позволяет визуализировать многие типы наночастиц и характеризовать их форму, размеры, ультраструктуру, дисперсность, агрегированность, массовую концентрацию. Недостатками методов электронной микроскопии являются сложности пробоподготовки, влияние условий высокого вакуума в процессе измерений, высокая стоимость оборудования. Методами электронной микроскопии затруднено выявление структур, образованных легкими атомами (первый—третий периоды периодической системы, в том числе углерод).

Термин «сканирующая зондовая микроскопия» (СЗМ) объединяет широкий комплекс методов изучения поверхности твердых тел. При использовании СЗМ поверхность исследуют с помощью зонда, имеющего радиус кривизны порядка $1-10 \text{ нм}$. В каждый конкретный момент времени исследователь получает информацию о малом участке поверхности. Для получения информации о большей площади осуществляется процесс сканирования — относительного перемещения зонда и образца друг относительно друга. Сканирующая зондовая микроскопия позволяет получать информацию о рельефе и дефектах структуры поверхности на расстояниях, близких к атомным.

Наиболее широко распространенными типами СЗМ являются сканирующая туннельная микроскопия (СТМ) и атомно-силовая микроскопия (АСМ).

Методы спектроскопии основаны на спектральных измерениях величин пропускания, поглощения, отражения, испускания. Они позволяют определять химический состав образца, проводить количественный анализ распределения химического состава по толщине образца. Спектральные методы используют для детекции и идентификации техногенных наночастиц в воде и органических растворителях. Методы флуоресцентной спектроскопии применяются для обнаружения флуоресцентных наночастиц. Метод комбинационного светорассеяния позволяет выявлять наночастицы в сложных системах, например, углеродные нанотрубки в органах мышей. Спектроскопия корреляционного релеевского светорассеяния, основанная на регистрации плазмонного резонанса, используется для характеристики наночастиц золота и серебра.

Магнитно-резонансные методы позволяют проводить химический анализ исследуемого образца. Магнитный резонанс включает изучение микроволновых и радиочастотных переходов электронов и ядерных спинов.

Индивидуальное задание на ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

Кафедра биофизики и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ

заведующий кафедрой
биофизики и биотехнологии

_____ В.Г. Артюхов
__ . __ . 20__

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ
ФИО**

1. Тема работы " _____
утверждена решением ученого совета медико-биологического факультета
от __ . __ . 20__.

2. Направление подготовки 06.03.01 Биология

3. Срок сдачи законченной работы __ . __ . ____

4. Календарный план:

№ п/п	Структура ВКР	Сроки выполнения	Примечание
1			
2			
3			
4			
5			

Студент _____

подпись, расшифровка подписи

Научный руководитель _____

подпись, расшифровка подписи

Примерные темы научно-исследовательской работы

1. Исследование структурно-функциональных свойств иммунокомпетентных клеток крови человека в условиях воздействия различных физико-химических факторов;
2. Исследование структурно-функциональных свойств свободных и мембрансвязанных белков крови человека в условиях УФ-облучения и различного микроокружения;
3. Исследование биофизических аспектов апоптоза клеток крови человека, индуцированного воздействием физико-химических факторов и роли мембран в реализации апоптоза;
4. Исследование механизмов трансдукции внешнего сигнала в лимфоцитарные клетки человека в условиях воздействия физико-химических факторов и роли мембран в трансдукции;
5. Исследование влияния УФ-света на интенсивность гликолиза и энергетический обмен в митохондриях иммуноцитов;
6. Исследование изменений физико-химических и структурно-функциональных характеристик компонентов системы крови мышей-опухоленосителей в условиях фотодинамического воздействия;
7. Исследование биофизических основ оксидативного стресса;
8. Исследование структурно-функциональных изменений молекул транспортных белков крови, индуцированных вакуумным УФ-излучением;
9. Исследование физико-химических свойств гомогенных и гетерогенных катализаторов на основе растительных ферментов;
10. Исследование механизмов действия наночастиц и токсинов на биологические системы с привлечением молекулярного моделирования;
11. Исследование структурно-функциональных свойств гемоглобина человека, модифицированного воздействием физико-химических факторов различной природы;
12. Компьютерное моделирование биофизических процессов.

Описание технологии проведения

Текущий контроль успеваемости проводится на практических занятиях. Обучающийся отчитывается руководителю практике о ходе выполнения ВКР. По результатам отчета в индивидуальное задание вносится отметка "выполнено" / "не выполнено".

Критерии оценки:

Критериями выполнения пунктов индивидуального задания являются:

- соблюдение сроков выполнения отдельных этапов работы;
- активность и самостоятельность при выполнении заданий;
- оформление результатов в соответствии с методическими рекомендациями;
- умение анализировать, обсуждать полученные результаты и самостоятельно формулировать выводы.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Отчет по практике

Содержание (структура) отчета:

1. Общая характеристика места и сроков проведения практики.
2. Цель и задачи практики.
3. Обзор литературы по теме исследования.
4. Объект и методы исследования.
5. Полученные результаты научно-исследовательской работы и их обсуждение.
6. Заключение, выводы.
7. Список использованной литературы.

Титульный лист отчета по практике:

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**О Т Ч Е Т*
по итогам преддипломной практики**

студента _____ курса, _____ факультета

(фамилия, имя, отчество)

В _____ с _____ по _____ 20__ г.
(место (факультет, ВУЗ) и время прохождения практики)

*Отчет должен содержать следующие составляющие: обработанный и систематизированный литературный материал по тематике практики; экспериментальную часть: основные методики проведения исследования, статистической обработки, полученные результаты и заключение, список литературных источников.

Описание технологии проведения

Результаты прохождения практики докладываются обучающимся в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры (заключительной конференции). По результатам доклада с учетом характеристики руководителя и качества представленных отчетных материалов обучающемуся выставляется соответствующая оценка. Зачет по итогам практики выставляется обучающимся руководителем практики на основании доклада и отчетных материалов, представленных обучающимся).

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания:

1. Систематичность работы обучающегося в период практики, степень его ответственности при прохождении практики и выполнении видов профессиональной деятельности:
 - 1) своевременная подготовка индивидуального плана практики;
 - 2) систематическое посещение и анализ мероприятий, проводимых в рамках практики;
 - 3) выполнение плана работы в соответствии с утвержденным графиком;
 - 4) посещение установочной и заключительной конференций.
2. Уровень профессионализма, демонстрируемый обучающимся – практикантом (профессиональные качества, знания, умения, навыки):
 - 1) способность осуществлять подбор адекватного метода для решения поставленных в ходе практики задач;
 - 2) адекватное формулирование цели и задач исследования;
 - 3) умение выделять и формулировать цели и задачи профессиональной деятельности в их взаимосвязи;
 - 4) способность проводить качественный, количественный и структурный анализ биологически значимых химических соединений в биологических пробах с использованием современных методов физико-химической и молекулярной биологии;
 - 5) полнота охвата необходимой литературы;
 - 6) способность работать с технической документацией.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Программа практики выполнена в полном объеме и в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы в полной мере соответствуют всем перечисленным критериям. Обучающийся продемонстрировал способность выполнять данный вид профессиональной деятельности в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при	Отлично

<p>этом новые правила и алгоритмы действий.</p>	
<p>Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствует одному (двум) из перечисленных критериев. Обучающийся способен реализовать компетенции в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, но допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при формулировке выводов Обучающийся проявляет умение применять на практике полученные им теоретические данные в простейших (алгоритмизированных) заданиях, решает типовые, стандартные задачи с использованием усвоенных законов и правил. В целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт.</p>	<p>Хорошо</p>
<p>Программа практики выполнена не в полном объеме (не менее 50%). Подготовленные отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала. Обучающийся способен продемонстрировать усвоение компетенций в типовых ситуациях. Усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии. Обучающийся умеет находить существенные признаки и связи исследуемых предметов и явлений, вычленяет их из массы несущественного, случайного на основе их анализа и синтеза; устанавливает сходство и различие причин, вызвавших появление данных объектов и их развитие. Выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно. Владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен</p>	<p>Удовлетворительно</p>
<p>Программа практики не выполнена. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы: не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы и т.д. Обучающийся не способен выполнять данный вид профессиональной деятельности. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания или отсутствие знаний, допускает грубые ошибки.</p>	<p>Неудовлетворительно</p>