

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического факультета



Т.Н. Попова
04.03.2025 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная)

1. Шифр и наименование направления подготовки:

06.04.01 Биология

2. Профиль подготовки:

Биофизика

3. Квалификация (степень) выпускника:

магистр

4. Форма обучения:

очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

кафедра биофизики и биотехнологии

6. Составители программы:

Калаева Елена Анатольевна, канд. биол. наук

7. Рекомендована: : НМС медико-биологического факультета, протокол № 2 от 04.03.2025 г.

8. Учебный год: 20254/2026

Семестр(ы): 1

9. Цели и задачи практики:

Цель: освоение методологии научно-исследовательской деятельности, подготовка обучающихся к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в профессиональной области.

Задачи практики:

- 1) формирование у обучающихся проектировочных умений в условиях современного научно-исследовательского процесса;
- 2) развитие профессионального мышления, совершенствование системы ценностей, смысловой и мотивационной сфер личности,
- 3) выработка творческого подхода к профессиональной деятельности, актуализация потребности в самообразовании и личностном развитии;
- 4) овладение современными приборными методами научных исследований;
- 5) овладение методами анализа и обработки экспериментальных данных.

10. Место практики в структуре ООП: Учебная практика, ознакомительная относится к блоку Б2 «Практики», обязательная часть (О).

Учебная практика базируется на знаниях и умениях, полученных после освоения программы бакалавриата по профилю Биофизика. Учебная практика является неотъемлемой частью учебного процесса и направлена на освоение методики самостоятельной научно-исследовательской работы.

Прохождение данного вида практики позволяет подготовить магистранта к научно-исследовательской деятельности.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: учебная.

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
ОПК-7	Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении	ОПК-7.3	Проводит анализ достоверности полученных результатов и оценку их практической значимости	Знать: современное состояние проблемы, теоретические основы методов статистического анализа. Уметь: проводить оценку достоверности полученных результатов с применением методов математической статистики и практической значимости полученных результатов Владеть: навыками применения компьютерных программ для статистической обработки данных.

	конкретной задачи			
ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.1	Использует различные типы современной аппаратуры для различных исследований в области профессиональной деятельности, в том числе для решения инновационных задач	Знать: устройство и принцип действия современной научной аппаратуры Уметь: правильно выбрать метод исследования, адекватный поставленной задаче, и научное оборудование для ее решения Владеть: навыками эксплуатации современного научного оборудования

13. Объем практики в зачетных единицах/час. — 3 ЗЕ / 108 ч.

Форма промежуточной аттестации зачет

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	Всего	По семестрам				
		№ семестра 1		№ семестра		...
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	
Всего часов	108	108				
в том числе:						
Лекционные занятия (контактная работа)	-	-				
Практические занятия (контактная работа)	6	6				
Самостоятельная работа	102	102				
Итого:	108	108				

15. Содержание практики (или НИР)

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Установочная конференция. Общее знакомство с местом практики. Составление и утверждение графика прохождения практики. Прохождение инструктажа и сдача минимума по технике безопасности. Сдача допуска к работе на приборах.
2.	Основной (экспериментальный, исследовательский)	Выполнение научно-исследовательской работы по утвержденной теме
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Анализ полученной информации с привлечением данных литературы. Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета.
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. Гемопротеиды: 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 практики используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Учебная лаборатория (г.Воронеж, площадь 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)	ОПК-7 ОПК-8	ОПК-7.3 ОПК-8.1	Практическое задание Задания для диагностических работ
2.	Основной (экспериментальный, исследовательский)	ОПК-7 ОПК-8	ОПК-7.3 ОПК-8.1	Практическое задание Задания для диагностических работ
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	ОПК-7 ОПК-8	ОПК-7.3 ОПК-8.1	Практическое задание Задания для диагностических работ
4.	Представление отчетной документации	ОПК-7 ОПК-8	ОПК-7.3 ОПК-8.1	Практическое задание Задания для диагностических работ
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет</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:

Практические задания

Примерные темы научно-исследовательской работы для практического задания

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 иммунцитов;

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.

Перечень вопросов для практического задания

1. Общие требования безопасности при работе в биофизической лаборатории
2. Какими стандартами, законами и документами следует руководствоваться для обеспечения безопасного труда при проведении работ в лаборатории?

3. Чем должны быть оборудованы лаборатории в обязательном порядке?

4. Требования, предъявляемые к спецодежде

5. Классификация химических реактивов на группы в зависимости от степени их опасности.

6. Особенности правил работы с реактивами и требования к их хранению в зависимости зависят от отнесения к той или иной группе.

7. Требования к посуде, содержащей реактивы и готовые реагенты.

8. Правила нагревания жидких и твердых веществ в пробирках и колбах

9. Требования, предъявляемые при эксплуатации приборов и аппаратов

10. Как производится дозирование жидких реактивов

11. Особенности работы с едкими веществами

12. Что запрещается выливать в раковину?

13. Требования безопасности в аварийных ситуациях

14. Минимальный набор первичных средств пожаротушения в лаборатории

15. Особенности ликвидации загорания в помещениях лаборатории: что следует гасить только песком, что можно гасить водой.

16. Каким образом происходит эвакуация сотрудников при возникновении пожара и иных чрезвычайных ситуаций, когда требуется немедленно покинуть помещение?

17. Характеристика основных приборов и оборудования, используемых в биофизической лаборатории.

18. Этапы анализа данных.

19. Основные требования к формированию выборки.

20. Основные характеристики варьирующих объектов. Средние величины.

21. Параметры совокупности, характеризующие варьирование признака. Дисперсия, стандартное отклонение.

22. Какие нормативные документы регламентируют составление отчета о научно-исследовательской работе, отчета по практике?

23. Что представляет собой дневник практики? Какова цель его ведения?

24. Каковы цель и задачи Вашего научного исследования?

Задания для диагностических работ

1. Научная гипотеза:

а) рассказ об исследовании;

б) метод анализа данных;

в) предположение о сущности факта или ряда фактов;

г) совпадает с целью исследования.

2. Что из приведенного ниже списка является базой данных?

а) Web of Science;

- б) Moodle;
- в) Scopus;
- г) NCBI;
- д) DOI

3. Цель исследования определяется на этапе:

- а) планирования и организации исследования
- б) проведения наблюдения
- в) обработки и анализа данных
- г) оформления результатов

4. Число единиц наблюдения должно быть:

- а) очень большим (больше 1000);
- б) очень маленьким (3-4);
- в) не слишком малым, но и не неоправданно большим (около 30);
- г) не больше 10.

5. Для определения концентрации вещества в растворе оптимальным является метод:

- а) гель-электрофореза;
- б) хроматографии;
- в) спектрофотометрии;
- д) спектрофлуориметрии.

6. Разделение веществ по молекулярной массе, заряду и форме молекул обеспечивает метод:

- а) гель-электрофореза;
- б) спектрофотометрии;
- в) гель-хроматографии;
- г) иммунофлуоресценции.

7. Рандомизированное исследование, это:

- а) исследование со случайно отобранной контрольной группой;
- б) ретроспективное исследование;
- в) проспективное исследование;
- г) только основная группа наблюдения.

8. Чувствительность критерия проверяется:

- а) если различия в группах выявлены;
- б) если найденные различия статистически незначимы;
- в) если группы очень велики по объему;
- г) если нужно подтвердить рабочую гипотезу.

9. Выберите правильную последовательность этапов планирования биологического эксперимента:

- А) выбор биологической системы;
- Б) идентификация объекта изучения;
- В) формулирование выводов;
- Г) разработка дизайна будущих экспериментов, основанных на результатах текущего исследования;
- Д) критическая оценка современного состояния проблемы;
- Е) идентификация искомой переменной; учет факторов;
- Ж) проведение эксперимента;
- З) формулирование гипотезы;
- И) анализ результатов;
- К) разработка дизайн эксперимента;
- а) ДЗАБЕКЖИВГ
- б) ГЗАКБИВЖЕДК
- в) ДАЖВКЗБИГЕК

г) АБВГЗИКДЕЖ

10. Каковы критерии необходимости и достаточности собранного для выполнения научной работы материала?

а) избыточность – чем больше материала, тем лучше

б) необходимость достаточного количества доказательств для подтверждения разрабатываемой гипотезы

в) убедительность аргументации, доказывающей справедливость выводов

г) оригинальность полученных результатов

Вопросы с кратким ответом

1. Какой из методов обладает более высокой чувствительностью: электронная спектрофотометрия или флуориметрия?

Ответ: флуориметрия

2. Многократно воспроизводить (амплифицировать) выбранный фрагмент ДНК позволяет метод _____.

Ответ: ПЦР. или полимеразной цепной реакции

3. На способности заряженных частиц двигаться в электрическом поле основан метод _____.

Ответ: электрофореза

4. Для определения долей α -спиральных β -складчатых и неупорядоченных участков в молекулах белков применяется метод _____.

Ответ: ИК-спектроскопии

5. В основе метода гель-филтрации лежит принцип _____.

Ответ: обратного молекулярного сита

6. На измерении отношения интенсивности двух световых потоков: прошедшего через образец и падающего на него, основан принцип действия _____.

Ответ: фотокolorиметра, спектрофотометра

7. Высвечивание фотона при переходе молекулы из электронно-возбужденного состояния в основное называется _____.

Ответ: люминесценция

Малое эссе

1. Определите, какой(ие) термин(ы) в приведенном ниже суждении применен(ы) некорректно.

Ответ поясните. "В исследовании были использованы следующие источники научной информации: анализ, статьи и книги по теме исследования, моделирование, статистические сборники, методологические приемы."

Ответ: анализ, моделирование, методологические приемы. Анализ и моделирование - это методы научного познания; методологические приемы - это элементы конкретного метода. Они позволяют получить научную информацию, но не являются ее источниками.

2. Что представляет собой диффузия флип-флоп?

Ответ: Трансмембранное движение молекул липидов в мембране (флип-флоп-переход). Оно проходит с довольно небольшой скоростью по причине высокого барьера для пересечения полярной головкой молекулы липида неполярной углеводородной зоны мембран ($t = 1000$ с). Перемещения молекул с одной поверхности бислоя на другую (флип-флоп) происходят гораздо медленнее, чем при латеральной диффузии. Среднее время, через которое фосфолипидная

молекула совершает флип-флоп ($T \sim 1$ час), в десятки миллиардов раз больше среднего времени, характерного для латеральной диффузии в плоскости мембраны.

3. Перечислите основные стадии ПЦР и укажите их главные особенности.

Ответ:

1. Денатурация (плавление) ДНК. Двухцепочечную ДНК-матрицу нагревают до 96°C (или до 98°C , если используется термостабильная полимераза) на от 0,5 до 2 мин, чтобы разрушились водородные связи между двумя цепями ДНК.

2. Отжиг. Когда цепи разошлись, температуру понижают, чтобы праймеры могли связаться с одноцепочечной матрицей. Температура отжига зависит от состава праймеров и обычно выбирается на 5°C ниже их температуры плавления. Время стадии – от 0,5 до 2 мин.

3. Элонгация. ДНК-полимераза реплицирует матричную цепь, используя праймер в качестве затравки. Время элонгации зависит от типа ДНК-полимеразы и от длины амплифицируемого фрагмента. Обычно время элонгации принимают равным одной минуте на каждую тысячу пар оснований. После окончания всех циклов часто проводят дополнительную стадию финальной элонгации, чтобы достроить все одноцепочечные фрагменты. Эта стадия длится от 7 до 10 мин.

Большое эссе

1. Абсорбционная и эмиссионная спектроскопия. Отличительные особенности методов.

Ответ: Спектроскопию условно можно разделить на эмиссионную и абсорбционную. Эмиссионная спектроскопия исследует излучательную способность вещества. Испускание энергии связано с предварительным термическим и энергетическим возбуждением атомов, когда электроны с основного уровня переходят при поглощении энергии на более высокий энергетический уровень. Абсорбционная спектроскопия исследует поглощательную способность вещества. При этом анализируемую пробу помещают между источником электромагнитного излучения с определенным диапазоном частот и спектрометром. Спектрометр измеряет интенсивность излучения, прошедшего через пробу, в сравнении с источником первоначального излучения при заданной длине волны.

2. В чем состоят особенности ультрацентрифугирования по сравнению с центрифугированием?

Ответ: Ультрацентрифугирование – метод разделения частиц размером менее 100 нм (коллоиды, субклеточные частицы, макромолекулы белков, нуклеиновые кислоты, липиды, полисахариды, синтетические полимеры и прочее), взвешенных или растворённых в жидкости. Разделение достигается вращением ротора ультрацентрифуги, создающего центробежное поле с ускорением, которое на много порядков превышает ускорение силы тяжести. Для достижения рабочих параметров требуется вакуумирование и охлаждение ротора.

Тесты

1. Детекторы ионизирующих излучений.

- а) технические устройства, регистрирующие альфа-, бета-, рентгеновские и гамма-излучения, нейтроны, протоны и т.д.
- б) радиометры, рентгенометры, гальванометры
- в) дозиметры, фотометры, микроамперметры
- г) осциллографы, гальванометры, датчики

2. Какое из утверждений не является верным:

- а) Хроматография – метод разделения, идентификации и количественного определения веществ, основанный на различии их поведения в системе из двух несмешивающихся фаз - подвижной и неподвижной.
- б) Сорбция – это процесс поглощения вещества из окружающей среды (газовой или жидкой) сорбентом (твёрдым телом или жидкостью).
- в). Экстракция – это извлечение одного или нескольких компонентов из растворов или твёрдых тел с помощью избирательных растворителей-экстрагентов.
- г) Все утверждения верны.

3. Укажите, в каком из утверждений речь идёт о жидкостной хроматографии:
- а) Подвижной фазой в данном методе хроматографического анализа выполняет газ или пар.
 - б) Данный метод основан на явлении адсорбции газа на твёрдом носителе.
 - в) Данный метод основан на теории ионного обмена.
 - г) Большой интерес вызывает реализация данного метода анализа при высоком давлении, позволяющая проводить сложные измерения.
4. Для разделения молекул только по молекулярной массе используют:
- а) ионнообменную хроматографию;
 - б) иммунохимический анализ;
 - в) электрофорез;
 - г) гель-фильтрационную хроматографию.
5. Для определения концентрации вещества в растворе оптимальным является метод:
- а) гель-электрофореза;
 - б) хроматографии;
 - в) спектрофотометрии;
 - г) спектрофлуориметрии.
6. Разделение веществ по молекулярной массе, заряду и форме молекул обеспечивает метод:
- а) гель-электрофореза;
 - б) спектрофотометрии;
 - в) гель-хроматографии;
 - г) иммунофлуоресценции.
7. Чистоту препарата РНК или ДНК определяют по
- а) отношения интенсивностей светопоглощения при длинах волн 260 нм и 280 нм;
 - б) отношения интенсивностей светопоглощения при длинах волн 160 нм и 180 нм;
 - в) отношения интенсивностей светопоглощения при длинах волн 360 нм и 380 нм;
 - г) отношения интенсивностей светопоглощения при длинах волн 260 нм и 380 нм.
8. Типы носителей для электрофореза:
- а) ацетат целлюлозы;
 - б) тонкий слой алюминия;
 - в) аммонийная соль угольной кислоты;
 - г) полиакриламидные гели.
9. Квант какого из перечисленных ниже типов электромагнитных излучений имеет наименьшую энергию:
- а) видимого;
 - б) рентгеновского;
 - в) ультрафиолетового;
 - г) инфракрасного
10. Дифференциальная спектрофотометрия используется для:
- а) только как детектор в хроматографии;
 - б) слабо поглощающих растворов;
 - в) сильно поглощающих растворов;
 - г) сильно рассеивающих растворов;

Вопросы с кратким ответом

1. Какой из методов обладает более высокой чувствительностью: электронная спектрофотометрия или флуориметрия?
Ответ: флуориметрия

2. Многократно воспроизводить (амплифицировать) выбранный фрагмент ДНК позволяет метод _____.

Ответ: ПЦР. или полимеразной цепной реакции

3. На способности заряженных частиц двигаться в электрическом поле основан метод _____.

Ответ: электрофореза

4. Для определения долей α -спиральных β -складчатых и неупорядоченных участков в молекулах белков применяется метод _____.

Ответ: ИК-спектроскопии

5. В основе метода гель-филтрации лежит принцип _____.

Ответ: обратного молекулярного сита

6. На измерении отношения интенсивности двух световых потоков: прошедшего через образец и падающего на него, основан принцип действия _____.

Ответ: фотоколориметра, спектрофотометра

7. Устройство для получения света с заданной длиной волны – это _____.

Ответ: монохроматор

Малое эссе

1. Перечислите основные стадии ПЦР и укажите их главные особенности.

Ответ:

1. Денатурация (плавление) ДНК. Двухцепочечную ДНК-матрицу нагревают до 96 °С (или до 98 °С, если используется термостабильная полимераз) на от 0,5 до 2 мин, чтобы разрушились водородные связи между двумя цепями ДНК.

2. Отжиг. Когда цепи разошлись, температуру понижают, чтобы праймеры могли связаться с одноцепочечной матрицей. Температура отжига зависит от состава праймеров и обычно выбирается на 5 °С ниже их температуры плавления. Время стадии – от 0,5 до 2 мин.

3. Элонгация. ДНК-полимераза реплицирует матричную цепь, используя праймер в качестве затравки. Время элонгации зависит от типа ДНК-полимеразы и от длины амплифицируемого фрагмента. Обычно время элонгации принимают равным одной минуте на каждую тысячу пар оснований. После окончания всех циклов часто проводят дополнительную стадию финальной элонгации, чтобы достроить все одноцепочечные фрагменты. Эта стадия длится от 7 до 10 мин.

Большое эссе

1. Абсорбционная и эмиссионная спектроскопия. Отличительные особенности методов.

Ответ: Спектроскопию условно можно разделить на эмиссионную и абсорбционную. Эмиссионная спектроскопия исследует излучательную способность вещества. Испускание энергии связано с предварительным термическим и энергетическим возбуждением атомов, когда электроны с основного уровня переходят при поглощении энергии на более высокий энергетический уровень. Абсорбционная спектроскопия исследует поглощательную способность вещества. При этом анализируемую пробу помещают между источником электромагнитного излучения с определенным диапазоном частот и спектрометром. Спектрометр измеряет интенсивность излучения, прошедшего через пробу, в сравнении с источником первоначального излучения при заданной длине волны.

2. На чем основано разделение макромолекул методом гель-филтрации. Опишите принцип данного метода.

Эталон ответа: Разделение молекул по размерам и форме основано на свойствах молекулярного сита, которыми обладают многие пористые материалы. Наиболее часто для этой цели применяют органические полимеры с трехмерной сетчатой структурой, придающей им свойства гелей.

Разделение веществ при помощи гелей, основанное на различиях в размере молекул, называется гель-фильтрацией.

Принцип, лежащий в основе метода гель-фильтрационной хроматографии, прост. Хроматографическую колонку заполняют набухшим гелем или пористыми стеклянными шариками и уравнивают с помощью соответствующего растворителя. Крупные молекулы, не проникающие в поры сита, проходят между частицами геля, в то время как небольшие молекулы «застревают» в них и движутся с меньшей скоростью.

Для гель-фильтрации применяют гели на основе декстрана, полиакриламида, агарозы, полистиролов.

Гель образует неподвижную фазу, в которой с током буфера происходит разделение биологических молекул. Гель формируют в колонках, стеклянных или пластиковых, различного размера и диаметра (в зависимости от цели эксперимента). Гель-хроматография на сефадексе используется для обессоливания растворов белков (разделение крупных белковых молекул и малых молекул солей), определения молекулярных масс белков, разделения сложных смесей макромолекул. Размер биологических молекул является главным фактором их эффективного разделения при движении в пористом геле. Гели, используемые для хроматографии, имеют разный размер пор, что позволяет делить вещества в широком диапазоне молекулярных масс (1000 — 1000000 дальтон).

Для характеристики процесса гель-фильтрации используют понятия: свободный объем колонки (V_0) и объем элюции (V_e). Свободный объем определяют путем пропускания через колонку раствора «голубого декстрана» (высокомолекулярного вещества с массой 2×10^6 дальтон). Объем, с которым выходит пиковая концентрация голубого декстрана, называется свободным объемом колонки (V_0). Объем, с которым выходит пиковая концентрация разделяемого вещества, называется объемом элюции (V_e).

Описание технологии проведения

Текущий контроль успеваемости проводится на практических занятиях. Обучающийся отчитывается о ходе выполнения практического задания руководителю практики. По результатам занятия выставляется оценка ("зачтено" / "не зачтено").

Критерии оценки:

Критериями оценивания выполнения практического задания являются:

- ведение дневника практики;
- активность и самостоятельность при выполнении заданий;
- оформление результатов в соответствии с методическими рекомендациями;
- умение анализировать, обсуждать полученные результаты и самостоятельно формулировать выводы.

Работа считается выполненной и зачтенной, если студент представил отчет в соответствии с данными методическими рекомендациями.

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. Материалы и методы исследования.
5. Полученные результаты 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 учебной практики, ознакомительной

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 «зачтено», «не зачтено».