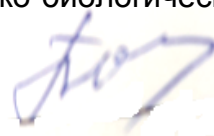


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
Декан медико-биологического факультета

Т.Н. Попова
29.05.2023г.



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Б2.В.02(Пд) Производственная практика (преддипломная)

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

06.03.01 Биология

2. Профиль подготовки/специализация: Биохимия **3. Квалификация (степень)**

выпускника: Бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики: биохимии и физиологии клетки

6. Составители программы: доц. кафедры биохимии и физиологии клетки, к.б.н.
Селиванова Н.В.

7. Рекомендована: НМС медико-биологического факультета, протокол №4 от 29.05.2023

отметки о продлении вносятся вручную

8. Учебный год: 2026-2027

Семестр(ы): 8

9. Цель практики: Целью преддипломной практики является теоретическое и экспериментальное завершение выпускной работы бакалавра.

- **Задачи практики:** освоение теоретических разделов по теме выпускной квалификационной работы и оформление обзора литературы;

- завершение сбора и анализа экспериментальных данных, обсуждение результатов исследования;

- оформление результатов лабораторных исследований и подготовка демонстрационных материалов для защиты выпускной работы бакалавра.

10. Место практики в структуре ООП: Преддипломная практика является важнейшей составной частью всего процесса подготовки бакалавров по направлению «Биология», относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2 «Практики» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям: владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе; владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.

Реализация «Преддипломной практики» в рамках ГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология» с учетом имеющихся профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника согласно ст. 12 273-ФЗ предусматривает подготовку выпускников, способных осуществлять профессиональную деятельность в научно-исследовательской области в сфере проведения научно-исследовательских работ теоретического и экспериментального характера в области биохимии и молекулярной биологии, а также других биологических исследований, с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации.

«Преддипломная практика» является заключительным этапом системной работы, качественного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная

Способ проведения практики: стационарная.

Реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

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	Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1;	Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации	Знать: основные методы анализа и оценки состояния живых систем; Уметь: применять методы анализа научно-технической информации Владеть: навыками проведения первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в области биохимии и молекулярной биологии
ПК-2	Способен проводить	ПК-2.2;	Проводит исследование в	Знать: основные методики лабораторных исследований; основы техники безопасности

	отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам		соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты	в биохимической лаборатории Уметь: применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях Владеть: навыками планирования биохимического эксперимента и работы с современной аппаратурой
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: методы математической статистики; стандартные статистические пакеты для обработки данных Уметь: отбирать и адекватно использовать основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных; обрабатывать полученные в исследовании данные, анализировать и интерпретировать результаты исследований Владеть: навыками применения математических и статистических методов, стандартных статистических пакетов для обработки данных
		ПК-3.2	Представляет/оформляет результаты лабораторных испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями и формулирует выводы	Знать: действующие технологические регламенты/требования для предоставления/оформления результатов исследования; алгоритм написания научных отчетов, обзоров, публикаций и рекомендаций по результатам выполненных исследований; закономерности и принципы подготовки научных отчетов, обзоров, публикаций и рекомендаций Уметь: готовить научные отчеты, обзоры, публикации в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями; составлять практические рекомендации по результатам выполненных исследований Владеть: навыками подготовки научных отчетов, обзоров, публикаций
ПК-4	Способен осуществлять необходимые исследования с микроорганизмами и, проводить расчеты и обобщать полученные результаты	ПК-4.2	Проводит оценку результатов исследования и расчеты по стандартным методикам	Знать: методы анализа, интерпретации данных; содержание стандартных пакетов программного обеспечения Уметь: обрабатывать полученные в исследовании данные, анализировать и интерпретировать результаты исследований Владеть: навыками обработки, анализа и интерпретации результатов исследований

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 9/324.

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	Всего	По семестрам				
		8 семестр		№ семестра		...
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	
Всего часов	5	5	-			
в том числе:						
Лекционные занятия (контактная работа)	-	-	-			
Практические занятия (контактная работа)	5	5	-			
Самостоятельная работа	319	255	64			
Итого:	324	260	64			

15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с научно-исследовательскими лабораториями, составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала
2.	Основной (исследовательский)*	Овладение методическими приемами (культивирование микроорганизмов, подготовка проб для анализа, электрофорез, колоночная хроматография, ПЦР). Выполнение производственных заданий по получению экспериментальных данных.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)*	Анализ экспериментальных данных с использованием методов статистики и теоретических знаний, составление и оформление отчета
4.	Представление отчетной документации	Публичная защита отчета на итоговом занятии в группе

*- раздел, реализуемый в форме практической подготовки.

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<u>Глухов, А.И.</u> Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / Глухов А.И., Северин Е.С. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 384 с. — Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. — ISBN 5-9704-5008-6 .— <URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Биохимия / под ред. Е. С. Северина. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 768с. - <URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html >.
2	Биохимия : гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России / под ред. Е.С. Северина .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012 . — 768 с. - <URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423950.html >.
3	Методы молекулярно-биологических и генно-инженерных исследований : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост.: В.Н. Попов [и др.]. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2005 . — 47 с.
4	<u>Климова М. А.</u> Очистка ферментов и методы исследования их каталитических свойств : учебно-методическое пособие для вузов : (практикум) / М.А. Климова, А.Т. Епринцев ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008 .— 34 с.
5	<u>Селиванова Н. В.</u> Биохимические методы исследования ферментов глиоксилатного цикла и ЦТК

	[Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов (практикум) / Н.В. Селиванова, Д.Н. Федорин, А.Т. Епринцев ; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014.
6	Особенности метаболизма прокариот: углеродная автотрофия и брожение : учебное пособие / М.Ю. Грабович, Е.В. Белоусова ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. — 58 с.

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

№ п/п	Ресурс
1.	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – (http://www.lib.vsu.ru/)
2.	MOLBIOL. RU – Классическая и молекулярная биология (http://www.molbiol.ru).
3.	Ncbi.nlm.nih.gov

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы и т.д.

17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики

В соответствии с учебным планом продолжительность производственной биохимической практики по специальности составляет 6,5 недели. Программа практики включает общую и индивидуальную части, проводится в форме контактной и самостоятельной работы.

Практика начинается с организационного собрания, где студенты знакомятся с задачами, формой проведения практики, распорядком рабочего дня, правилами ведения дневников и рабочих журналов. Непосредственно по месту прохождения практики за студентами закрепляются рабочие места, выдаются необходимая посуда и материалы, проводится инструктаж по правилам работы в научно-исследовательских лабораториях и технике безопасности. Календарный план перемещения по рабочим местам определяется исходя из тематики индивидуального задания.

В период прохождения общей части практики (1 неделя) студенты знакомятся с правилами техники безопасности в биохимической лаборатории, правилами гуманного обращения с лабораторными животными, организуют рабочие места в лаборатории, готовят лабораторную посуду для проведения учебно-экспериментальных работ, осваивают лабораторное оборудование, используемое в практической биохимии. В этот же период студенты закрепляют знания спектрофотометрических, рН-метрических и титриметрических методов анализа, полученные в ходе специального практикума, осваивают методы фракционирования, хроматографические, электрофоретические и статистические методы.

Во время индивидуальной части практики (5 недель) студенты самостоятельно выполняют запланированные экспериментальные работы. Индивидуальное задание составляется научным руководителем и согласуется с групповым руководителем. Полученные в ходе выполнения данные и зареферированная литература являются в дальнейшем основой для подготовки ВКР.

Результаты практики студент обобщает в виде письменного отчета. Отчет должен быть оформлен на рабочем месте и полностью завершен к моменту окончания практики. Итоговый отчет по результатам производственной практики проводится в форме доклада на последнем занятии.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Материально-техническое обеспечение
Лабораторная посуда, Спектрофотометр СФ 2000, Весы, Полярограф Record4, Климатическая камера Labtech LCC-250MP, Амплификатор Терцик, Прибор для проведения ПЦР в реальном времени BioRad, Центрифуга Eppendorf, Ультрацентрифуга Beckman, Хроматограф Acta Start, Спектрофотометр T70+, Ультразвуковой дезинтегратор УЗДН-2, Микроскоп Olympus CX 41, Термостаты ТС 1/20 СПУ и ТС 1/80 СПУ, Автоклав ГК-100-3М

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-2, ПК-3, ПК-4	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.2	Индивидуальные задания
2.	Основной	ПК-1, ПК-2, ПК-3,	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2,	Индивидуальные задания

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	<i>(исследовательский)</i>	ПК-4	ПК-4.2	
3.	<i>Заключительный (информационно-аналитический)</i>	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.2	<i>Индивидуальные задания</i>
4.	<i>Представление отчетной документации</i>	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.2	<i>Индивидуальные задания</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				<i>Оформленная ВКР</i>

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:

Индивидуальных заданий, контроля остаточных знаний

Перечень индивидуальных заданий:

1. Измерение активности ферментов в норме и при различных стрессовых условиях (объект исследования назначается научным руководителем).
2. Определение субклеточной локализации исследуемого фермента методом дифференциального или изоплотностного центрифугирования
3. Проведение электрофореза в полиакриламидном геле и специфическое проявление ферментов
4. Очистка ферментов, получение гомогенных препаратов
5. Универсальное окрашивание пластинки полиакриламидного геля на белки
6. Выделение ДНК
7. Выделение РНК
8. Проведение обратной транскрипции
9. Проведение ПЦР и ПЦР в реальном времени
10. Анализ базы данных GeneBank и подбор специфических или вырожденных праймеров к исследуемым генам
11. Обработка ДНК бисульфидом натрия
12. Анализ промоторов генов на наличие CpG-островков и подбор праймеров для бисульфитного секвенирования и метил-специфической ПЦР
13. Проведение метил-специфической ПЦР
14. Проведение бисульфитного секвенирования

Требования к выполнению заданий

Для более глубокого усвоения основных вопросов производственной практики и развития навыков самостоятельной работы в процессе прохождения практики студент выполняет индивидуальное задание.

Индивидуальное задание выдается научным руководителем. Каждый студент получает индивидуальное задание по сбору материалов и изучению вопросов, необходимых для выполнения курсовой работы в соответствии с темой, выданной профилирующей кафедрой. Тема курсовой работы должна быть актуальной и направлена на решение конкретных производственных проблем или на разработку отдельных научно-экспериментальных исследований.

Индивидуальное задание состоит из двух частей. Первая часть включает сбор материалов в соответствии с содержанием практики. Вторая часть - обработка собранных материалов: выполнение исследований, расчетов и анализ полученных результатов. В задание включаются вопросы написания аналитического обзора по теме курсовой работы в установленном объеме.

Индивидуальное задание по практике выполняется в печатном виде, каждый лист должен иметь поля: 3 см – левое, 2 см – правое, 2,5 см – верхнее и нижнее, красная строка – 1см.,

нумерация страниц внизу справа (кроме титульного листа). Таблицы, диаграммы, рисунки, выполненные студентами на отдельных листах включаются в общую нумерацию, приложения включаются в отчет без нумерации страниц. Все таблицы должны иметь содержательный заголовок. Шрифт Times New Roman, 14 с интервалом 1,0.

Индивидуальное задание должно соответствовать выбранной теме и содержать не менее 6 листов: титульный лист (1 лист) – по образцу; введение (1-2 листа); содержание (2 - 3 листа); заключение (1 лист); список литературы (1 лист); приложения (по мере необходимости).

Типовые задания для проверки остаточных знаний

Компетенции: ПК-1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации

Индикаторы: ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации

ЗУВ к индикаторам:

Знать: основные методы анализа и оценки состояния живых систем;

Уметь: применять методы анализа научно-технической информации;

Владеть: навыками проведения первичного анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области биохимии и молекулярной биологии

Вопросы:

1. Ключевые базы научной информации – это

- а) Pubmed;
- б) Scopus;
- в) Web of Science;

г) все ответы верны.

2. Ключевые слова необходимы для

- а) получения общей информации о статье;
- б) успешного поиска статьи в базах научных статей;**
- в) цитирования статьи;
- г) все ответы верны.

3. Для оценки авторитетности автора и издания необходимо обратить внимание

- а) где и кем работает автор (вуз, НИИ, производство; теоретик или практик);
- б) соответствует ли название публикации научному стилю;
- в) в каком журнале опубликован труд;

г) все ответы верны.

4. При анализе обзора использованной автором литературы следует обратить внимание на

а) Соприкосновение в анализируемом научном труде уже известных знаний с новыми фактами, полученными автором;

б) Качество, солидность, количество изученных автором источников знаний, их соответствие теме исследования;

- в) Использование специальной терминологии, ее уместность;
- г) Соответствие доказательной базы стандартам стиля.

5. Охранный документ, удостоверяющий исключительное право на авторство и приоритет изобретения, полезной модели либо промышленного образца - это

Эталон ответа: патент.

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

6. С развитием Всемирной паутины (World Wide Web) и появлением эффективных поисковых средств представилась возможность фильтровать большие объемы текстовой информации в электронном виде, используя для этого поиск по

Эталон ответа: ключевым словам.

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

7. Одна из характеристик научного издания (журнала), которая определяется исходя из библиометрических показателей, отражающих уровни цитируемости публикаций и востребованности издания научным сообществом – это ...

Эталон ответа: Квартиль

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

8. Наиболее популярный электронный ресурс для научных публикаций. Это крупнейшая российская библиотека, обладающая обширным инструментарием для поиска и анализа научной информации. На сегодняшний день данный ресурс является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке. О каком ресурсе идет речь?

Эталон ответа: eLIBRARY

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

Компетенции: ПК-2 Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам

Индикаторы: ПК-2.2 Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты

ЗУВ к индикаторам:

Знать: основные методики лабораторных исследований; основы техники безопасности в биохимической лаборатории

Уметь: применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях

Владеть: навыками планирования биохимического эксперимента и работы с современной аппаратурой

Вопросы:

1. Понятия «абсорбция» в фотометрии идентично понятию:

а) поглощение;

б) пропускание;

в) рассеивание;

г) оптическая плотность.

2. Для разделения молекул только по молекулярной массе используют:

а) ионнообменную хроматографию;

б) иммунохимический анализ;

в) электрофорез;

г) гель-фильтрационную хроматографию.

3. Какое вещество не используют при создании градиента плотности при центрифугировании?

- а) сахарозу;
- б) фико́л;
- в) сукцинат;**
- г) перкол.

4. Чистоту препарата РНК или ДНК определяют с помощью

- а) отношения поглощения при длинах волн 260 нм и 280 нм;**
- б) отношения поглощения при длинах волн 160 нм и 180 нм;
- в) отношения поглощения при длинах волн 360 нм и 380 нм;
- г) отношения поглощения при длинах волн 260 нм и 380 нм.

5. Лаборант-исследователь подготовил реакционную смесь для полимеразной цепной реакции (ПЦР), добавил в пробирку следующие компоненты:

- Двухкратный буфер для ПЦР (с Mg^{2+})
- ДНК-матрица
- Прямой праймер
- Обратный праймер
- смесь dNTP

Затем лаборант отвлекся на смс-сообщение, а когда вернулся к протоколу, задумался, какого компонента не хватает в реакционной смеси. Определите, что нужно добавить в реакционную смесь

Эталон ответа: ДНК-зависимая ДНК-полимераза (допускается ответ ДНК-полимераза, либо Таq-полимераза).

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

6. Данный вид хроматографии представляет собой метод, позволяющий разделять ионы и полярные молекулы на основе их заряда

Эталон ответа: ионообменная хроматография

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

7. Для сополимеризации акриламида и метиленбисакриламида нужны инициаторы и катализаторы. Чаще всего в качестве инициатора используют

Эталон ответа: персульфат аммония

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

8. Наиболее удобный метод визуализации ДНК в агарозных гелях – окрашивание ее ... (необходимо написать наиболее распространенный краситель)

Эталон ответа: бромистый этидий (или этидий бромид)

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

Компетенции: ПК-3 Способен обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок под руководством специалиста более высокой квалификации

Индикаторы: ПК-3.1 Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик)

ЗУВ к индикаторам:

Знать: методы математической статистики; стандартные статистические пакеты для обработки данных

Уметь: отбирать и адекватно использовать основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных; обрабатывать полученные в исследовании данные, анализировать и интерпретировать результаты исследований

Владеть: навыками применения математических и статистических методов, стандартных статистических пакетов для обработки данных

Вопросы:

1. Как изменится средняя арифметическая, если все значения определенного признака увеличить на число А?

- а) уменьшится;
- б) увеличится;**
- в) не изменится;
- г) все зависит от анализируемого критерия.

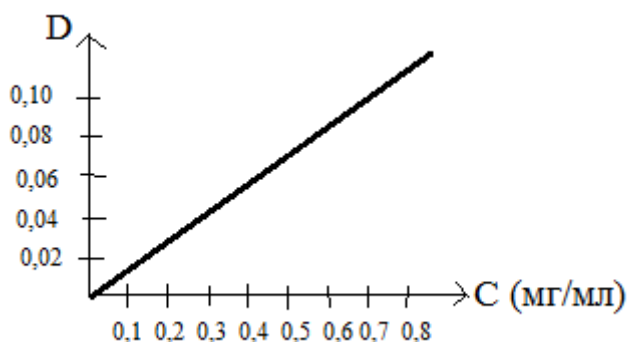
2. Среднеквадратическое отклонение характеризует

- а) взаимосвязь данных;
- б) разброс данных;**
- в) динамику данных;
- г) индекс данных.

3. Выберите график для представленного ряда:

- а) полигон;
- б) кумулянта;
- в) гистограмма;**
- г) эмпирическая функция.

4. При анализе концентрации белков плазмы крови биуретовым методом студенты получили значение оптической плотности 0,04. Калибровочный график имеет следующий вид:



Следовательно, концентрация белка в плазме крови составляет

- а) 0,1 мг/мл;
- б) 0,3 мг/мл;**
- в) 0,5 мг/мл;
- г) 0,7 мг/мл.

5. При анализе продуктов полимеразной цепной реакции студент увидел продукт нужной длины в пробе с отрицательным контролем. Он сделал вывод, что

а) праймеры и смесь для ПЦР можно использовать для дальнейших исследований;

б) наблюдается ложноположительный результат вследствие загрязнения компонентов реакции молекулами ДНК;

в) наблюдается ложноотрицательный результат из-за содержания в препарате нуклеиновых кислот примеси ингибиторов;

г) следует изменить температуру отжига праймеров.

6. Для анализа гомогенности очищенного на колонках белка необходимо провести электрофорез в ПААГ с последующим проявлением

Эталон ответа: нитратом серебра;

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

7. Известно, что оптимум поглощения НАДН лежит в области 340 нм. Среда спектрофотометрирования для определения активности лактатдегидрогеназы содержит пируват и НАДН, следовательно, если фермент активно функционирует, оптическая плотность будет

Эталон ответа: уменьшаться (допускается использование синонимов)

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

8. Студенты поставили эксперимент по индукции сахарного диабета у крыс, для чего разделили их на две группы: Норма (здоровые крысы) и Диабет (крысы с аллоксановым диабетом). Данные по динамике изменения концентрации глюкозы в крови в каждой группе представлены в таблице 2. Найдите среднюю концентрацию глюкозы в крови в каждой группе крыс.

Таблица 2

Концентрация глюкозы в крови крыс, ммоль / л

День \ Группа		1	2	3	4	5	6	7	8
Норма	Н	5,10	5,00	5,30	5,90	4,20	5,50	5,40	5,80
	Д	4,80	5,10	5,90	4,00	5,30	5,40	5,20	5,50
	Д	5,50	5,40	5,80	4,20	5,90	4,30	5,00	5,10
Диабет	Н	5,50	7,80	8,50	9,20	1,30	1,50	1,40	1,20
	Д	5,20	7,50	8,20	8,90	0,80	1,60	1,30	1,10
	Д	4,80	7,90	8,80	9,60	1,60	1,90	1,50	1,30

Эталон ответа: Для определения средней концентрации глюкозы в крови в каждой группе крыс нужно рассчитать среднюю концентрацию сахара у крыс одной группы в каждый день эксперимента, после чего определить среднее арифметическое значение данного показателя для всего периода эксперимента:

Группа «Норма»: **1 день** – $(5,1+4,8+5,5) / 3 = 5,13$ ммоль/л. Аналогично рассчитываются все остальные дни: **2 день** - 5,17 ммоль/л; **3 день** – 5,00 ммоль/л; **4 день** - 5,03 ммоль/л; **5 день** - 5,13 ммоль/л; **6 день** - 5,40 ммоль/л; **7 день** - 5,20 ммоль/л; **8 день** - 5,13 ммоль/л.

Среднее значение концентрации глюкозы в крови у группы здоровых животных за все время эксперимента составило:

$$(5,13 + 5,17 + 5,03 + 5,13 + 5,40 + 5,20 + 5,13) / 8 = 5,15 \text{ ммоль/л.}$$

Группа «Диабет»: 1 день - 5,17 ммоль/л; 2 день - 7,73 ммоль/л; 3 день - 8,50 ммоль/л; 4 день - 9,23 ммоль/л; 5 день - 11,23 ммоль/л; 6 день - 11,67 ммоль/л; 7 день - 11,40 ммоль/л; 8 день - 11,20 ммоль/л.

Среднее значение концентрации глюкозы в крови крыс с аллоксановым диабетом составило 9,52 ммоль/л.

Критерии оценивания:

5 баллов – все расчеты приведены и произведены верно, получен правильный ответ;

2 балла – алгоритм расчетов правильный, но присутствуют незначительные ошибки в промежуточных данных, в результате чего ответ отличается от эталона ответа, либо приведен правильный ответ без промежуточных расчетов;

0 баллов – приведен неверный алгоритм расчетов, получен неправильный ответ.

9. Используя данные об активности глутаматдегидрогеназы в проростках кукурузы на 5 день прорастания:

Количество проростков, шт.	Активность, Е/г сырой массы
8	0,98
7	1,52
10	2,23

Найдите среднее значение активности ГДГ.

Эталон ответа: 1,63 Е/г сырой массы.

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

10. При измерении концентрации белка в 100 мл анализируемого раствора спектрофотометрическим методом студент получил следующие значения оптических плотностей: $E_{260} = 0,015$; $E_{280} = 0,250$

Расчёт концентрации белка проводят по формуле, эмпирически полученной Калькаром: $X = 1,45 \cdot E_{280} - 0,74 \cdot E_{260}$,

где x - концентрация белка в растворе, г/л; E_{280} – поглощение света раствором при 280 нм; E_{260} – поглощение света раствором при 260 нм.

Рассчитайте, какое количество белка находится имеющемся у студента объеме пробы.

Эталон ответа: 0,035г, или 35 мг белка.

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

Индикаторы: ПК-3.2 Представляет/оформляет результаты лабораторных испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями и формулирует выводы

ЗУВ к индикаторам:

Знать: действующие технологические регламенты/требования для предоставления/оформления результатов исследования; алгоритм написания научных отчетов, обзоров, публикаций и рекомендаций по результатам выполненных исследований; закономерности и принципы подготовки научных отчетов, обзоров, публикаций и рекомендаций

Уметь: готовить научные отчеты, обзоры, публикации в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями; составлять практические рекомендации по результатам выполненных исследований

Владеть: навыками подготовки научных отчетов, обзоров, публикаций

Вопросы:

1. Аннотация в научной статье выполняет следующие функции:

- а) позволяет определить основное содержание статьи, его релевантность и решить, следует ли обращаться к полному тексту публикации;
- б) предоставляет информацию о статье и устраняет необходимость чтения ее полного текста в случае, если статья представляет для читателя второстепенный интерес;
- в) используется в информационных, в том числе автоматизированных, системах для поиска документов и информации;
- г) **все варианты верны.**

2. Библиографическая ссылка – это

- а) **словесное или цифровое указание внутри работы, адресующее к изданию; к фрагменту текста, где содержатся дополняющие или поясняющие сведения о предмете речи в данном текстовом фрагменте; к иллюстрации, таблице, и т.д.;**
- б) оперативное и сокращенное изложение объективной информации, в котором на основе существующих знаний предлагается некоторое приращение нового знания в виде гипотезы или достаточно обоснованного вывода и достоверного результата;
- в) помещаемая внизу страницы полоса примечания, перевод иноязычного текста, связанные с основным текстом;
- г) все варианты верны.

3. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) в дипломной или курсовой работе следует располагать

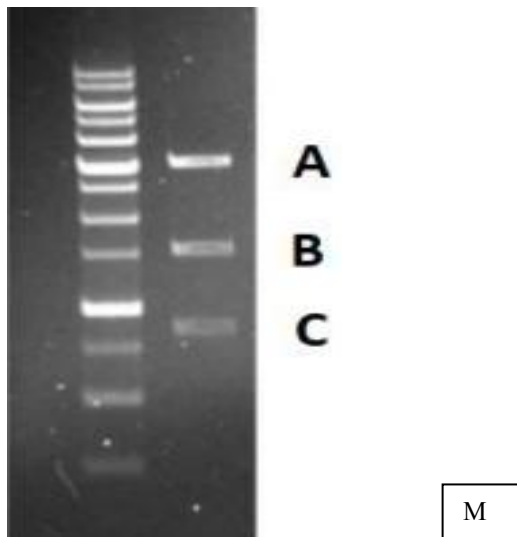
- а) перед текстом, в котором они упоминаются впервые, или на предыдущей странице;
- б) **непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице;**
- в) исключительно в приложениях к работе;
- г) в произвольном порядке.

4. Основная часть научного отчета должна содержать

- а) выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач, описание выбранной общей методики проведения НИР;
- б) процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований;
- в) обобщение и оценку результатов исследований;
- г) **все варианты верны.**

5. В отчет по практике студент вставил следующий рисунок с подписью:

ДНК после обработки рестриктазой



Какие ошибки он допустил при оформлении рисунка?

Эталон ответа:

- а) Заголовки рисунков, как и таблиц, начинаются с обозначающего слова “Рисунок” (или «Рис.») и порядкового номера рисунка в статье (согласно количеству), например “Рис. 1. ДНК после обработки рестриктазой”;
- б) заголовок рисунка оформляется ПОД рисунком – всегда;
- в) В данном случае не хватает пояснения для буквенных обозначений «А», «В», «С» и «М».

Критерии оценивания:

- 5 баллов – указаны все три ошибки (а-в Эталона ответа);
- 2 балла – указаны любые 2 ошибки из трех;
- 0 баллов – указана только одна ошибка или ошибки не найдены.

6. Студент сдал на проверку преподавателю курсовую работу, содержащую следующие структурные элементы: Введение, Реферат; Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов; Объект и методы исследования, Результаты и их обсуждение, Заключение, Выводы и Список литературы. Какой пункт ему сказал добавить в работу руководитель?

Эталон ответа: Обзор литературы.

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

7. Письменный и опубликованный в рецензируемом научном журнале отчет, описывающий результаты оригинального экспериментального исследования, и удовлетворяющий определенным критериям - это

Эталон ответа: научная статья

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

8. Ранее опубликованные исследования автора могут являться источником цитаты. Такой вид цитирования называется

Эталон ответа: самоцитирование

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

Компетенции: ПК-4 Способен осуществлять необходимые исследования с микроорганизмами, проводить расчеты и обобщать полученные результаты

Индикаторы: ПК-4.2 Проводит оценку результатов исследования и расчеты по стандартным методикам

ЗУВ к индикаторам:

Знать: методы анализа, интерпретации данных; содержание стандартных пакетов программного обеспечения

Уметь: обрабатывать полученные в исследовании данные, анализировать и интерпретировать результаты исследований

Владеть: навыками обработки, анализа и интерпретации результатов исследований

Вопросы:

1. Культуральные свойства бактерий – это

а) особенности метаболизма;

б) способ роста на плотной и жидкой питательной среде, требования к ее составу, характеризующие потребность бактериальных колоний в субстратах и витаминах, аэробных или анаэробных условиях;

в) способность превращать одни вещества в другие при помощи характерных для данного представителя микроорганизмов ферментов;

г) все варианты верны.

2. Морфологические свойства бактерий исследуются только при микроскопировании прижизненных или фиксированных и окрашенных по Граму препаратов. При этом учитывается:

а) форма клеток – (кокки, палочки, извитые формы);

б) характер соединения клеток – единичные, соединенные попарно, по четыре, в цепочки, хаотически и др.;

в) окраска по способу Грама (положительная, отрицательная);

г) все ответы верны.

3. Признаки, учитываемые при идентификации микроорганизмов (критерии вида)

а) морфологические и культуральные;

б) биохимические и генетические;

в) биологические и экологические;

г) все ответы верны.

4. Для идентификации видовой принадлежности микроорганизмов без выделения их в чистую культуру используется следующий подход:

а) микроскопирование;

б) культивирование на плотных питательных средах;

в) генетический;

г) все ответы верны.

5. Бактерии-автотрофы используют энергию химических реакций окисления неорганических соединений; этот процесс называется

Эталон ответа: хемосинтезом

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

6. Студент распределил исследуемый материал тонким слоем по поверхности хорошо обезжиренного предметного стекла и зафиксировал после полного высыхания материала. На

фиксированный мазок налил краситель генциановый фиолетовый на 2—3 минуты, после чего удалил краситель фильтровальной бумагой и залил раствором Люголя. После почернения препарата он промыл его 96° этиловым спиртом. После чего обработал мазок фуксином. Наблюдение под микроскопом показало присутствие в образце составленных в цепочку шарообразных клеток, окрашенных в фиолетовый цвет. Какой метод окрашивания микроорганизмов использовал студент и какие можно сделать выводы по полученным им результатам?

Эталон ответа: (1) студент использовал метод окраски по Граму. (2) В результате можно заключить, что в исследуемом материале присутствуют грамположительные стрептококки, т.к. (3) грамотрицательные бактерии при использовании окраски микроорганизмов по методу Грама, обесцвечиваются при обработке спиртом и в последующем приобретают розовый цвет из-за окрашивания фуксином.

Критерии оценивания:

- 5 баллов – правильно описан метод окрашивания, указано, что анализируемые бактерии грам(+) стрептококки и написаны отличия окрашивания грамм(+) и грам(-) бактерий;
- 2 балла – правильно отмечен любые 2 пункта из трех, представленных в эталоне ответа;
- 0 баллов – правильно отмечен только один из трех пунктов или дан полностью неправильный ответ.

7. Многие аэробные микроорганизмы, к которым относятся грибы, некоторые дрожжи, многие бактерии, подобно высшим организмам (растения, животные), окисляют органические вещества полностью до углекислого газа и воды. Процесс этот называется

Эталон ответа: дыхание

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

8. Анаэробные микроорганизмы, к которым принадлежат многие бактерии и некоторые дрожжи, получают необходимую для жизнедеятельности энергию в процессе

Эталон ответа: брожения

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

оформленная ВКР

Структура ВКР

1. Введение (актуальность исследования, его практическая и теоретическая значимость).
2. Цель и задачи исследования.
3. Объекты и методы исследования.
4. Результаты экспериментов и их обсуждение.
5. Заключение.
6. Выводы.
7. Список использованной литературы.

Описание технологии проведения

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, при прохождении практики проводится в ходе промежуточной аттестаций. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация по практике включает подготовку ВКР и предзащиту диплома на кафедре.

ВКР содержит следующие составляющие: обработанный и систематизированный материал по тематике практики; экспериментальную часть, включающую основные методы проведения исследования и статистической обработки, обсуждение полученных результатов; заключение, выводы и список литературных источников. Результаты прохождения практики докладываются обучающимся в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры.

По результатам доклада с учетом характеристики руководителя и качества представленных отчетных материалов обучающемуся выставляется соответствующая оценка. (Зачет с оценкой 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 компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Программа практики выполнена в полном объеме и в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы в полной мере соответствуют всем перечисленным критериям.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствует одному (двум) из перечисленных критериев. Содержатся отдельные пробелы в анализе полученных на практике данных, Обучающийся владеет понятийным аппаратом в области биохимии и физиологии клетки, но допускает ошибки при ответе на вопросы</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задачам исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом задачи (можно привести перечень задач практики), отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся не выполнил план работы практики. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы: нет отзыва научного руководителя, не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы и т.д.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>