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

УТВЕРЖДАЮ

Декан
медико-биологического
факультета
Попова Т.Н.
31.05.2024 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Б2.О.02(П) Производственная практика по профилю профессиональной деятельности

1. Код и наименование направления подготовки: 06.04.01 Биология

2. Профиль подготовки: Биохимия

3. Квалификация (степень) выпускника: магистр

4. Форма обучения: очная

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

6. Составители программы: Калаев Владислав Николаевич, д.б.н., проф.
Сыромятников Михаил Юрьевич, к.б.н., доц.
Епринцев Александр Трофимович, д.б.н., проф.
Гуреева Мария Валерьевна, к.б.н., доц.

7. Рекомендована: ученым советом медико-биологического факультета, протокол № 5 от 27.05.24

8. Учебный год: 2024/2025 **Семестр(ы):** 2

9. Цели практики:

Формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам магистерских программ, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению специализированной подготовки, а также сбор необходимого материала для выполнения выпускной квалификационной работы.

Задачи практики:

Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.

Во время научно-исследовательской практики студент должен изучить:

1) литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;

2) методы исследования и проведения экспериментальных работ;

3) правила эксплуатации исследовательского оборудования;

4) методы анализа и обработки экспериментальных данных;

5) информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;

6) 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:

Производственная практика по профилю профессиональной деятельности относится к блоку «Практики. Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология и входит в обязательную часть этого цикла. Практика является важной составной частью подготовки магистров по направлению «Биология», направлена на углубление знаний по дисциплинам профиля «Генетика», является основой для сбора необходимого материала и написания магистерской диссертации.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: *производственная.*

Способ проведения практики: *стационарная, выездная.*

Форма проведения практики: *дискретная.*

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	ОПК-7.2	Предлагает методики решения и координирует выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с	*Знать:* технику безопасности и устройство современной аппаратуры в молекулярно-генетических лабораториях; *Уметь:* самостоятельно осуществлять научные исследования; *Владеть:* навыками проведения научных исследований.

	инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи		учетом требований техники безопасности	
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*: технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях; *Уметь*: осуществлять регистрацию, систематизацию и анализ полученных результатов исследования; *Владеть:* навыками работы с современной аппаратурой для молекулярно-генетических и цитологических исследований.
ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.2	Использует современную вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	*Уметь:* решать задачи, связанные с проведением исследований с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования; *Владеть*: навыками работы *с* современной вычислительной техникой.
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне	ПК-1.2	Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	*Уметь:* планировать работу в зависимости от цели исследования *Владеть:* методами анализа тенденций развития профильной области исследования - навыками определения гипотезы, целей и стратегии исследования; обобщения и представления результатов исследования, оценки их полноты, достоверности, новизны и перспектив практического применения - навыками формирования научных отчетов, публикаций и патентов.
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне	ПК-1.3	Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ	*Знать*: фундаментальные и прикладные разделы дисциплин по профилю подготовки; *Уметь*: творчески использовать полученные знания в научной и производственно-технологической деятельности; *Владеть* (иметь навык(и)): самостоятельной научной и производственно-технической деятельности
ПК-2	Способен проводить исследования, направленные на решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-	ПК-2.1	Проводит исследования по заданной тематике, в том числе управляя высокотехнологичным оборудованием	*Знать:* технику безопасности и устройство современной аппаратуры в молекулярно-генетических лабораториях; *Уметь:* планировать и проектировать работу в зависимости от цели исследования;

	технического, инновационного) проекта в области профессиональной деятельности			*Владеть:* методами поиска необходимой для учебного процесса информации в сети Интернет; методами подготовки мультимедийных материалов для учебного процесса.

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. 3/108

Форма промежуточной аттестации *зачет с оценкой*

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		2
Всего часов		
в том числе:		
Лекционные занятия (контактная работа)	-	-
Практические занятия (контактная работа)	4	4
Самостоятельная работа	104	104
Итого:	108	108

15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1	Подготовительный этап	Производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности. Теоретический обзор молекулярно-генетических, цитогенетических и биотехнологических методов изучения живых организмов (человека, животных, растений, грибов). Изучение литературных источников по теме экспериментального исследования и реферирование научного материала.
2	Экспериментальный этап	Овладение методическими приемами (подготовка образцов для анализа, ПЦР, электрофорез, культивирование растений и грибов, изготовление препаратов и их микроскопирование и др). Самостоятельное проведение научных исследований в соответствии с утвержденной темой НИР и индивидуальным планом магистра.
3	Обработка и анализ полученных данных	Обработка и анализ полученных данных с использованием методов статистики и теоретических данных, привлечением данных литературы.
4	Подготовка и защита отчета по практике	Оформление отчета по научно-исследовательской практике. Подготовка доклада и презентации, защита отчета.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Биохимия : руководство к практическим занятиям : гриф Минобрнауки России / Н.Н. Чернов [и др.] ; под ред. Н.Н. Чернова. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009 .- 240 с. -URL:http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html
2	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции : учебник для студ. вузов / С.Г. Инге-Вечтомов. — СПб. : Изд-во Н-Л, 2015. — 720 с.
3	Северин Е.С. Биохимия / Е. С. Северин. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 768 с. — URL:http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html
4	Чиркин А.А. Биохимия : учебное руководство / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко. —

	Москва : Медицинская литература, 2010. - 605 с.
5	Ершов, Ю. А. Биохимия : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; под редакцией С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07505-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489993 (дата обращения: 30.06.2022).
6	Комов, В. П. Биохимия : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общей редакцией В. П. Комова. — М. : Издательство Юрайт, 2022. — 684 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13939-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/496710 (дата обращения: 30.06.2022).
7	Алферова, Г. А. Генетика. Практикум : учебное пособие для вузов / Г. А. Алферова, Г. А. Ткачева, Н. И. Прилипко. — М. : Издательство Юрайт, 2022. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08543-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491198 (дата обращения: 30.06.2022).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика / И.Ф. Жимулев. - Новосибирск: Изд-во Новосиб. гос. ун-та, 2007. - 480 с.
6	Кузнецов Вл.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / Вл.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 487 с.
7	Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами / В.В. Попов.- М.: ЛИБРОКОМ, 2009. - 304 с.
8	Калаев В.Н. Микроядерный тест буккального эпителия ротовой полости человека / В.Н. Калаев, М.С. Нечаева, Е.А. Калаева. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016. – 136 с.
9	Машкина О.С. Основы биоинженерии. Часть 1: учебно-методическое пособие для вузов / О.С. Машкина О.С., М.В. Белоусов, В.Н. Попов. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. – 43 с.
10	Сыромятников М.Ю. Практикум по молекулярной генетике и биоинженерии / М.Ю. Сыромятников, О.С. Машкина, В.Н. Попов. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. – 54 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	Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск : Вышая школа, 2013. – 491 с. *http://www.znanium.com/catalog.php?item=tbk&code=64&page=6*

17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики при реализации практики используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, а также международные базы данных - PubMed, GenBank, BLAST.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 191

специализированная мебель, центрифуга, термостат твердотельный с таймером, центрифуга-вортекс, спектрофотометр, мульт-вортекс, рНметр, амплификатор, вортекс персональный, дозаторы, камера для горизонтального электрофореза, мешалка магнитная, микроцентрифуга-вортекс, морозильный шкаф, шкаф вытяжной, трансиллюминатор	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации специализированная мебель, морозильник, спектрофометр двулучевой, холодильник, центрифуга, амплификатор, весы, микроцентрифуга-вортекс, термостат твердотельный с таймером, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот, морозильник	г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 189
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель, климатическая камера Labtech LCC-250MP, камера для электрофореза Helicon VE-10, источник питания Эльф-4, ПК (системный блок Celeron 2.66 ГГц, монитор Dell E197FP) морозильник Nord ДМ-156-010, спектрофотометр СФ-2000, магнитная мешалка ММ-5 WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdi-tion Additional Product	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 360
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель, весы Ohaeus Adventurer AR1530, полярограф Record4, амплификатор Терцик, прибор для проведения ПЦР в реальном времени BioRad Chomo4, прибор для проведения ПЦР в реальном времени LightCycle 96, центрифуга Eppendorf 5804R, ультрацентрифуга Beckman L5-50B, хроматограф Acta Start, спектрофотометр Т70+, ПК (системный блок Corei3 1.8 ГГц, монитор Samsung Syncmaster E1920), ноутбук Lenovo, камера для электрофореза Helicon SE-1, источник питания Эльф-4, система очистки соды RiOs-Di3 Smart, Весы Kern EW300-2, кельвинатор ThermoScietific Forma 900, микроцентрифуга Biosan 12, центрифуга Hittich EBA-20, спектрофотометр Implen Nanophotometer N40, ДНК-амплификатор Терцик WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdi-tion Additional Product	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 362
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель, ультразвуковой дезинтегратор УЗДН-2, микроскоп Olympus CX 41, термостат ТС 1/20 СПУ, термостат ТС 1/80 СПУ, автоклав ГК-100-3М, спектрофотометр СФ-56, весы Ohaeus, системный блок Celeron, монитор WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdi-tion Additional Product	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.I, ауд. 378

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 этап	ПК-1, ПК-2	ПК-1.3, ПК-2.1	
2	Экспериментальный этап	ОПК-7 ОПК-8, ПК-1, ПК-2	ОПК-7.2, ОПК-8.1; ОПК-8.2, ПК-1.2; ПК-1.3, ПК-2.1	
3	Обработка и анализ полученных данных	ОПК-7 ОПК-8, ПК-1, ПК-2	ОПК-7.2, ОПК-8.2, ПК-1.2; ПК-1.3, ПК-2.1	
4	Подготовка и защита отчета по практике	ОПК-7 ОПК-8.1	ОПК-7.2 ОПК-8.1	
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Отчет по практике

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

20.1 Текущий контроль успеваемости

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

Критерии оценки:

— активность и самостоятельность при выполнении индивидуального задания;

— оформление результатов в соответствии с методическими рекомендациями;

— умение анализировать, обсуждать полученные результаты и самостоятельно формулировать выводы.

Работа считается выполненной и зачтенной, если студент представил оформленный отчет в установленные сроки.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: отчет по практике

Требования по оформлению отчета

Примерная структура отчета::

1. Введение
2. Объекты и методы исследования.
3. Результаты исследований.
4. Заключение /выводы.
5. Список использованной литературы.

Для оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации используются следующие показатели:

Критерии оценивания:

1. Уровень профессионализма, демонстрируемый обучающимся – практикантом (профессиональные качества, знания, умения, навыки):
   - 1.1. способность осуществлять подбор адекватного (необходимого) метода для решения поставленных в ходе практики (НИР) задач;
   - 1.2. адекватное формулирование цели и задач исследования;
   - 1.3. умение выделять и формулировать цели (диагностические, исследовательские и др.) и задачи профессиональной деятельности в их взаимосвязи;

1.4. способность проводить качественный, количественный биологических проб с использованием современных методов генетики, цитологии и биоихимии;
1.5. соответствие проблеме исследования (НИР);
1.6. полнота охвата необходимой литературы;
1.7. способность работать с технической документацией и т.д.

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

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Выставляется студенту, если он выполнил план научно-исследовательской работы в соответствии с утвержденным графиком (выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме; составление библиографии; формулирование рабочей гипотезы; выбор базы проведения исследования; определение комплекса методов исследования; проведение эксперимента и анализ экспериментальных данных; оформление результатов исследования), в установленные сроки подготовил отчет и защитил его	Повышенный уровень	Отлично
Выставляется студенту, если он в основном выполнил план НИР в соответствии с утвержденным графиком, в установленные сроки подготовил отчет и защитил его	Базовый уровень	Хорошо
Выставляется студенту, если он частично выполнил план НИР в соответствии с утвержденным графиком, подготовил отчет и защитил его	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Выставляется студенту, если не выполнил план НИР в соответствии с утвержденным графиком, не подготовил отчет и не защитил его	–	Неудовлетворительно

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации. Для лиц с нарушением слуха при необходимости допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. Для лиц с нарушением зрения допускается аудиально предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). При необходимости допускается присутствие ассистента. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура отчета может быть реализована дистанционно.

Пересдача промежуточной аттестации проводится в установленные сроки в том же формате, что и первая сдача.

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции

1. С какой целью добавляют dNTP в ПЦР?
   а) для работы ДНК-полимеразы
   б) катализирует реакцию
   в) это «строительного материала» для ДНК
   г) облегчает присоединение праймеров

2. Спланируйте эксперимент по генотипированию человека с помощью метода ПЦР-ПДРФ, восстановив последовательность этапов.

а) Проведение ПЦР
б) Выделение ДНК
в) Проведение электрофореза
г) Проведение реакции рестрикции

3. С помощью какого метода можно установить нуклеотидную последовательность ДНК?

а) Секвенирование
б) ПЦР
в) ДНК-ДНК гибридизация
г) Вестерн-блоттинг

4. В вашем распоряжении имеется автоклав, термостат, холодильник и все необходимые реактивы и посуда для приготовления питательных сред. Каким методом вы сможете проверить способность исследуемой культуры микроорганизмов к фиксации молекулярного азота (росту на молекулярном азоте в качестве единственного источника азота)?

а) культуральным (есть рост/нет роста)
б) молекулярно-генетическим (экспрессия гена nif)
в) ацетиленовым (измерение активности нитрогеназы)
г) молекулярно-генетическим (анализ генома исследуемого штамма)

5. Вам нужно проверить способность исследуемого штамма к литотрофному росту в присутствии тиосульфата. Какие методы физико-химического анализа могут Вам помочь?

а) метод потенциометрического титрования
б) метод иодометрического титрования
в) метод перманганатометрического титрования
г) метод ванадометрического титрования

6. Вам нужно проверить рост исследуемого штамма, для которого не отсеквенирован геном, на различных источниках углерода. Какими методами Вы можете воспользоваться?

а) культуральный метод
б) Анализ геномных данных
в) биохимический метод
г) физиологический метод

7. Выделение в чистую культуру физиологической группы микроорганизмов, способных использовать определенные донор и акцептор, можно проводить на …

а) селективных средах
б) дифференциально-диагностических средах
в) транспортных средах
г) основных средах

8. Какой метод Вы будете использовать для оценки чистоты выделенных нуклеиновых кислот?

а) электрофорез в агарозном геле
б) электрофорез в полиакриламидном геле
в) дифференциальное центрифугирование
г) изоплотностное центрифугирование

9. Какой метод Вы будете использовать для выделения митохондрий?

а) электрофорез в агарозном геле
б) электрофорез в полиакриламидном геле
в) ПЦР
г) изоплотностное центрифугирование

10. Какой метод используется при определении активности фермента малатдегидрогеназа?

а) спектрофотометрический
б) электрофоретический
в) хроматографический
г) титриметрический

11. Какие из перечисленных микроорганизмов способны к литотрофии?

а) Mucor sp.
б) Thiothrix sp.
в) Penicillium sp.
г) Asergillllus sp.

12. Почему опасен краситель ДНК/РНК этидиум бромид?
    а) вызывает аллергию
    б) раздражает лёгкие
    в) обладает канцерогенными свойствами
    г) раздражает слизистую глаз
13. Какая ошибка было допущена при работе с дозатором на данным изображении?

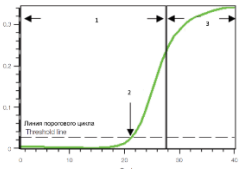
    а) Наконечник для дозатора неподходящего объема
    б) Экспериментатор держит дозатор не вертикально
    в) Экспериментатор нажимает на поршень большим, а не указательным пальцем
    г) Экспериментатор пользуется перчатками черного цвета
14. Восстановите последовательности этапов приготовления библиотеки для секвенирования на платформе Ion torrent
    1) Эмульсионная ПЦР
    2) Выделение ДНК
    3) Лигирование адаптеров
    4) Качественный и количественный анализ
    5) Очитка ДНК с помощью магнитных частиц
    6) Разрушение ДНК

    а) 2,4,6,3,5,1
    б) 4,6,1,5,2,3
    в) 3,1,5,2,6,4
    г) 6,1,5,3,2,4

15. С какими из перечисленных реактивов следует работать под тягой?
    а) хлорид кальция
    б) хлорид лития
    в) соляная кислота
    г) хлорид магния
16. В каком из перечисленных случаев возможна контаминация выделяемой ДНК?
    а) Если выделять ДНК без перчаток
    б) Если выделять ДНК с использованием заросших реактивов
    в) Если выделять ДНК в нестерильном помещении
    г) Во всех трех перечисленных случаях
17. Какая часть амплификатора обозначена на картинке под номером 1?
    а) Плашка
    б) Элемент Пельтье
    в) ПЦР-пробирка
    г) Кулер

18. Под какой цифрой на картинке обозначен Cq?

Кривая накопления ПЦР продукта

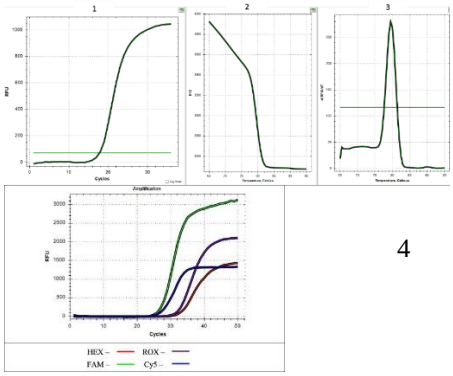


а) 1
б) 2
в) 3
г) 4

19. Под какой цифрой на картинке обозначена кривая плавления?

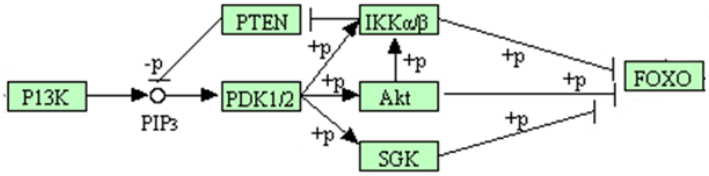
а) 1
б) 2
в) 3
г) 4

Выходная информация после ПЦР

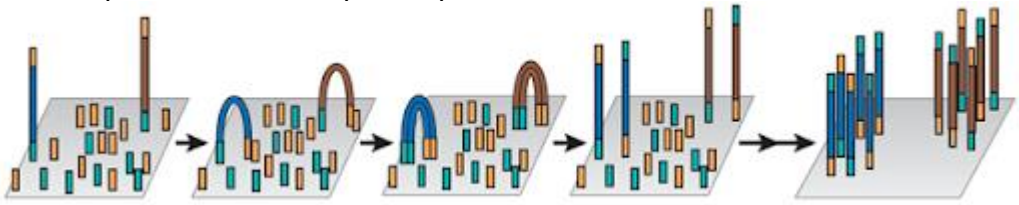


4

20. Какие зоны входят в состав молекулярно-генетической лаборатории?
21. После проведения ПЦР с целью анализа экспрессии гена были получены значения Ct. В контрольном образце таргетного гена Ct равен 23,1, а в опытном 21,1. При этом Ct референсного гена в контрольном образце 27,2, а в опытном образце 25,6. Рассчитайте во сколько раз уровень экспрессии таргетного гена в опытном образце больше (или меньше) уровня экспрессии этого гена в контрольном образце.
22. Опираясь на при приведенную схему сигнальных путей, которая была получена из базы данных KEGG сделайте вывод, к чему приводит активация белка PI3K – к ингибированию FOXO или активации FOXO



23. На основании приведенной схемы клональной амплификации, определите о какой панели секвенирования ведется речь в работе



24. Анализ электрофореграммы ПЦР продукта показал наличие двух полосок, то есть двух продуктов, что говорит о неспецифическом отжиге праймеров. При анализе кривых плавления ПЦР продуктов был обнаружен один пик, что может свидетельствовать о том, что продукт специфичный. При каком условии возможна такая ситуация?
25. Какое практическое применение железобактерий Вы можете назвать?
26. В ходе какого микробиологического процесса может образовываться пропионовая кислота – вещество, придающая сырам специфический вкус и остроту?
27. Скорость превращения субстрата или скорость накопления продукта реакции – это…

28. Торможение ферментативной реакции, вызванное избытком субстрата – это…
29. Ингибиторы, связывающиеся с ферментом вне активного центра, называются …
30. Какие основные этапы подбора праймеров с помощью программы Primer3
31. Исследуя почву, вы установили, что она обеднена азотом за счет деятельности денитрифицирующих бактерий. Какие Вы можете предложить рекомендации по борьбе с процессом денитрификации в почве?
32. Объясните, каким образом происходит увеличение в размерах дрожжевого теста?
33. Что такое инвертный сахар? На каком его свойстве основано использование в пищевой промышленности?
34. Какие свойства фермента определяют использование в ПЦР Taq-полимеразы?
35. Ваша задача оценить количество разрывов мтДНК в печени мыши после воздействия радиации. Какой метод на основе ПЦР вы выберете для такой оценки?
36. Ваша задача роботизировать выделение ДНК. Какой способ выделения вы выберете?
37. В каком случае Вы будете выставлять большее время элонгации: если длина целевого продукта 200 п.н. или если длина целевого продукта 2000 п.н.?
38. В каком случае Вы будете выставлять большее время элонгации: (1) если длина целевого продукта 200 п.н. или (2) если длина целевого продукта 2000 п.н.?
39. . После проведения ПЦР в реальном времени с красителем SYBR для оценки экспрессии гена был получен один пик плавления ампликона в одной реакции, но электрофорез показал наличие двух продуктов амплификации. Может ли такое быть? Почему?
40. Вам требуется определить активность фермента в бактериальном и растительном объекте. Какие методы гомогенизации Вы будете применять в каждом из случаев?
41. Вам необходимо оценить прирост биомассы одноклеточных микроорганизмов, образующих взвесь в пробирке, и нитчатых микроорганизмов, растущих в виде бактериальных матов. В каком случае Вы можете провести прямой подсчет клеток для оценки биомассы, а в каком необходимо определить количество белка?
42. Какие зоны входят в состав молекулярно-генетической лаборатории?
43. Какое оборудование требуется для проведения электрофореза нуклеиновых кислот?