Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«С.2.Б.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»

Вид *производственная практика*
учебная, производственная

Тип *практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*

Способ проведения *стационарная*
стационарная практика, выездная практика

Форма *дискретная по видам практик*
непрерывная, дискретная

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
(код и наименование специальности)

Биоинженерия
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения
Очная

Год набора 2019

1446023

Программа практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 6 от "22" января 2019г.

Заведующий кафедрой
биохимии и микробиологии Е.С. Барышева
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Зав. кафедрой БХМБ Е.С. Барышева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Доцент кафедры БХМБ А.Н. Сизенцов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
Барышева Е С
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 80596

© Барышева Е.С., 2019
© Сизенцов А.Н., 2019
© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения практики

Цель (цели) практики:

Целями производственно-профессиональной практики является приобретение практического опыта по исследованию различных биологических процессов с целью их применения в народном хозяйстве, биотехнологии, биоинженерии, медицине, фармакологии, охране окружающей среды; участвовать в организации и выполнении экспедиционных работ и лабораторных исследований; анализировать получаемую полевую и лабораторную информацию, обобщать и систематизировать результаты выполненных работ, используя современную вычислительную технику; составлять научно-технические отчеты и другую установленную документацию; следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов в области своей деятельности.

Задачи:

- Анализ получаемой полевой и лабораторной микробиологической информации с использованием современной вычислительной техники;
- Составление рефератов и библиографических списков по заданной теме;
- Участие в разработке новых методических подходов;
- Участие в подготовке научных отчетов, обзоров, публикаций, патентов, организаций конференций.
- Обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий;
- Участие в подготовке и оформлении научно-технических проектов, отчетов и патентов

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к базовой части блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)»

Пререквизиты практики: *С.1.Б.28 Основы менеджмента, С.1.В.ОД.9 Стандартизация, метрология и сертификация, С.1.В.ОД.10 Управление персоналом, С.2.Б.П.1 Научно-исследовательская работа*

Постреквизиты практики: *С.2.Б.П.3 Преддипломная практика*

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения при прохождении практики	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> - задачи современной биохимии и основные понятия структурной и функциональной организации всех уровней организации клетки; системы биохимического метаболизма, биохимические цепи и циклы, протекающие в живых организмах, и регуляцию этих процессов; главные химические компоненты клетки, их пространственную структуру и роль в биологических системах; процессы, приводящие к синтезу макроэргических соединений, все биоэнергетические процессы - гликолиз, окислительное фосфорилирование др. **<u>Уметь:</u>** - грамотно излагать свои знания по всем вопросам программы курса «Биоинженерия» и работать с научной и учебной литературой,	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Планируемые результаты обучения при прохождении практики	Формируемые компетенции
использовать полученные знания в профессиональной деятельности; видеть взаимосвязь таких фундаментальных биологических дисциплин как клеточная биология, физиология, генетика. **Владеть:** - навыками работы на современном биохимическом лабораторном оборудовании; делового общения и работы в команде; самостоятельной работы с научной литературой.	
Знать: -основные направления и теоретические достижения в области биотехнологии, молекулярной биологи и генной инженерии конца XX – началаXXI; -вклад отечественных ученых в развитие современных проблем биотехнологии и генной инженерии; -конструирование рекомбинантной ДНК: ферменты рестрикции и лигирование фрагментов ДНК; -молекулярные механизмы сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации в клетке; -важнейшие современные методы, используемые в генной инженерии; -важнейшие технологии в области генной инженерии при получении биологически активных пептидов, инсулина, интерферонов и решения ряда социально-экономических проблем сельского хозяйства, медицины, и здравоохранения; **Уметь:** - обобщать современные теоретические знания в области единого комплекса естественного цикла дисциплин (биохимия, микробиология, генетика, экология, биотехнология); -применять полученные знания к раскрытию широких возможностей биотехнологии и генной инженерии в хозяйственной деятельности человека; -составить презентации к иллюстративному материалу по получению и клонированию рекомбинантных ДНК, получению трансгенных животных и растений; -оценить успехи и перспективы развития генной инженерии в XXI веке; -использовать полученную теоретическую информацию в различных областях школьного курса биологии; **Владеть:** -самостоятельного поиска требуемой научной информации в периодической литературе и через Интернет; -составления отчетов, докладов и рефератов по определенным разделам инженерной энзимологии; - проведения самостоятельного эксперимента с использования спектрофотометра, приборов для электрофореза, люминометра, хроматографа.	ОПК-4 способностью порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук
Знать: -принципы генетической инженерии и ее использованием в биотехнологии, -понимать механизмы сохранения информации живыми системами и реализации программ, заложенных в геномах, в онтогенезе, при дифференцировке и в процессе функционирования живых систем; - владеть приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток (растительного, животного и микробного происхождения); -особенности проведения лабораторного эксперимента,	ОПК-5 способностью применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные

Планируемые результаты обучения при прохождении практики	Формируемые компетенции
систематизации и анализа фактического материала; -особенности подготовки научных отчетов, докладов, публикаций. **<u>Уметь:</u>** -проводить модификацию и иммобилизацию ферментов с целью использования для биотрансформации различных соединений; -использовать методические приемы для целенаправленного изменения природных генов и геномов с целью решения биотехнологических задач; -иметь опыт лабораторных работ, знать требования техники безопасности (особенности работы с генетически измененными организмами, приемы оказания первой помощи при несчастных случаях); -планировать научно-исследовательскую работу; -проводить лабораторные и полевые биологические исследования по заданной методике; -систематизировать и критически анализировать теоретические и экспериментальные данные. **<u>Владеть:</u>** -самостоятельного поиска требуемой научной информации в периодической литературе и через Интернет; -составления отчетов, докладов и рефератов по определенным разделам биоинженерии и биоинформатики; -проведения самостоятельного эксперимента; -методами подготовки объектов и проведения исследования; -методами обработки и анализа полученных данных с помощью современных информационных технологий.	методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области
<u>Знать:</u> - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики; дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; случайные события и их вероятности; теоремы сложения и умножения вероятностей; формулы полной вероятности и формулы Байеса; дискретные и непрерывные случайные величины; законы распределения случайных величин; числовые характеристики случайных величин; задачи математической статистики; генеральная совокупность и выборка; оценки параметров распределения; статистическая проверка гипотез. - фундаментальные основы, современные достижения и проблемы естествознания; - влияние тепловых установок на окружающую среду; - проблемы и перспективы атомной энергетики и управляемого термоядерного синтеза. - основы общей химии: свойства химических систем, основы химической термодинамики и кинетики, реакционной способности веществ, их идентификации; основы аналитической химии, физической химии, органической химии, высокомолекулярных соединений и коллоидной химии. - фундаментальные разделы общей биологии, необходимые для освоения общепрофессиональных дисциплин; - основные концепции и методы биологических наук; - стратегию сохранения биоразнообразия и охраны природы. **<u>Уметь:</u>** - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;	ОПК-6 способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин

Планируемые результаты обучения при прохождении практики	Формируемые компетенции
- излагать и критически анализировать базовую информацию о влиянии энергетических установок на окружающую среду; - использовать полученные знания в профессиональной деятельности. - применять знания в области химии для освоения общепрофессиональных дисциплин; - использовать полученные знания в профессиональной деятельности. владеть: - основами теоретической и экспериментальной общей, аналитической, органической, физической и коллоидной химии. - методами химического анализа и синтеза. - применять знания в области общей биологии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач; **<u>Владеть:</u>** - методами математического моделирования биологических процессов. - основами законами физики применительно к биоэкологии; - навыками использования физических методов в экспериментальном исследовании окружающей среды, математической обработки результатов экспериментов. - навыками физических и химических исследований, навыками, необходимыми для освоения теоретических основ и методов биологии и экологии;	
<u>Знать:</u> -фундаментальные основы, современные достижения и проблемы микробиологии; - особенности организации и функционирования прокариотов; - роль микроорганизмов в экосистемах и биосфере в целом. - особенности распространения микроорганизмов в различных средах их обитания; - особенности организации, химического состава, репродукции вирусов как доклеточных форм живого; - основные закономерности, проблемы, достижения, факты, теории, гипотезы, методы согласно содержанию курса иммунологии. **<u>Уметь:</u>** - излагать и критически анализировать базовую информацию о микроорганизмах; - использовать полученные знания в профессиональной деятельности. - излагать и критически анализировать базовую информацию о вирусах; - использовать полученные знания в профессиональной деятельности. - формулировать цели и задачи в области иммунологии, находить доступные иммунологические методы; - выбирать, выделять, отделять объекты и предмет иммунологии в информационной и природной среде; - оформлять, представлять, описывать, характеризовать данные, сведения, факты, результаты работы на языке символов (терминов, формул, образов), введенных и используемых в курсе; - высказывать, формулировать, выдвигать гипотезы о природе иммунологических явлений, процессов, об их проявлениях и последствиях, причинах; - планировать свою деятельность по изучению курса, решению задач курса, исследования некоторых аспектов иммунологии; - классифицировать, систематизировать, дифференцировать факты, явления, объекты, системы, методы, решения, задачи и т.д.,	ОПК-7 методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)

Планируемые результаты обучения при прохождении практики	Формируемые компетенции
самостоятельно формулируя основания для этого в отдельных областях иммунологии; - рассчитывать, определять, находить, решать, вычислять, оценивать, измерять Некоторые признаки, параметры, характеристики, величины, состояния, используя отдельные известные в иммунологии модели, методы, средства, приемы; - выбирать способы, методы, приемы, алгоритмы, меры, средства, модели, законы, критерии для решения задач иммунологии; - обобщать, интерпретировать полученные результаты по заданным или определенным критериям; - контролировать, проверять, осуществлять самоконтроль до, в ходе и после выполнения работы; - формулировать, ставить Некоторые проблемы, вопросы и задачи иммунологии; - прогнозировать, предвидеть, предполагать, моделировать развитие событий, ситуаций, изменение состояния (параметров, характеристик) системы или элементов, эксперимента, в некоторых аспектах иммунологии; - использовать полученные знания, навыки и умения в практической деятельности **<u>Владеть:</u>** - основами теории и практики микробиологии; - методами выделения, культивирования и использования микроорганизмов в решении медицинских, сельскохозяйственных и экологических проблем. - методами выделения вирусов, их культивирования и микроскопирования. - некоторыми навыками схематического отражения иммунологических процессов, выбора иммунологических методов для исследования иммунных процессов.	
<u>Знать:</u> - накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другую биологическую информацию **<u>Уметь:</u>** - находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации **<u>Владеть:</u>** - основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации	ОПК-8 способностью находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации, владением основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации
<u>Знать:</u> - возможности применения биоинформатики в молекулярной биологии и других дисциплинах; - роль компьютера и программирования в исследовании и в применении баз данных; информационные технологии, используемые при получении исследователями через - всемирную компьютерную сеть данных и методам их анализа; -принципы генетической инженерии и ее использованием в биотехнологии, -понимать механизмы сохранения информации живыми системами и	ПК-1 способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий

Планируемые результаты обучения при прохождении практики	Формируемые компетенции
реализации программ, заложенных в геномах, в онтогенезе, при дифференцировке и в процессе функционирования живых систем; - владеть приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток (растительного, животного и микробного происхождения); **<u>Уметь:</u>** - решать практические задачи биоинформатики; - получать необходимые знания, используя собственную практическую работу в сети. -проводить модификацию и иммобилизацию ферментов с целью использования для биотрансформации различных соединений; -использовать методические приемы для целенаправленного изменения природных генов и геномов с целью решения биотехнологических задач; -иметь опыт лабораторных работ, знать требования техники безопасности (особенности работы с генетически измененными организмами, приемы оказания первой помощи при несчастных случаях). **<u>Владеть:</u>** - правильным доступом к имеющимся базам данных и к инструментам, созданным для работы с ними; - базовыми знаниями в поиске информации и проведении вычислений, исходя из найденных данных; -самостоятельного поиска требуемой научной информации в периодической литературе и через Интернет; -составления отчетов, докладов и рефератов по определенным разделам биоинженерии и биоинформатики; -проведения самостоятельного эксперимента.	
<u>Знать:</u> - требования предъявляемые к организационно-управленческой деятельности в области биоинженерии **<u>Уметь:</u>** - осуществлять организационно-управленческую деятельность в области биоинженерии **<u>Владеть:</u>** - методами осуществления организационно-управленческой деятельности в области биоинженерии	ПК-3 способностью осуществлять организационно-управленческую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 13 зачетных единиц (468 академических часов).
Практика проводится в 10 семестре.
Вид итогового контроля – дифференцированный зачет.

4.2 Содержание практики

№ раздела 1. Выполнение экспериментальной части дипломной работы. *На данном этапе прохождения практики студент под руководством научного руководителя и в соответствии с поставленными задачами исследования выполняет экспериментальную часть дипломной работы,*

осуществляет сбор и подготовку научных материалов, квалифицированную постановку экспериментов, проведение лабораторных и полевых микробиологических исследований.

№ раздела 2. Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных. *На данном этапе прохождения практики студент под руководством научного руководителя осуществляет обобщение и систематизацию результатов проведенных полевых и экспериментальных исследований, используя современную вычислительную технику выполняет математическую (статистическую) обработку полученных данных, формулирует заключение и выводы по результатам экспериментов и анализов.*

Практики должны соответствовать основным направлениям научных исследований и могут включать научно-исследовательскую работу в экспедициях и лабораториях, научно-производственную работу.

В целом, требования к преддипломной практике предусматривают умение формулировать задачи и формировать план исследования; опыт библиографической работы с привлечением современных информационных технологий; умение выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; опыт обработки полученных результатов, анализы и осмысления их с учетом данных, имеющихся в научной литературе и с использованием современных информационных сетей; умение представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей.

5 Формы отчетной документации по итогам практики

По результатам прохождения практики студентом предоставляется отчет оформленный в соответствии с предъявляемыми требованиями с указанием основных результатов научно-исследовательской деятельности и дневник прохождения практики. Защита практики проводится с презентацией основных результатов исследования и предоставления основных результатов выводов и перечня публикаций по тематике проводимых исследований.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

В связи со спецификой исследования каждого студента руководителем практики определяется индивидуальный список изучаемой и реферируемой литературы, представленной в библиотеке Университета, а также доступный в режиме удаленного Интернет-доступа.

Для оформления отчета по практике применяется следующая литература:

1. Сазанов, А. А. Основы генетики [Электронный ресурс] / А. А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2012. - 240 с. - ISBN 978-5-8290-1132-1. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=445015

2. Математические методы анализа дискретных структур генетического кода / Гупал В.М. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 334 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль) ISBN 978-5-369-01462-2. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516085

3. Ветеринарная микробиология и иммунология: Учебник. Часть 1. Общая микробиология / Кисленко В.Н, Колычев Н.М. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 184 с. - (Высшее образование) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-010759-2 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501575

4. Павлович, С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.А. Павлович. – 3-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2013. – 799 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2237- 2. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508936.

5. Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415230.

6. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии[Электронный ресурс] / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер ; пер. с англ.—2-е изд. (эл.).—Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 855 с.).—М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.—(Методы в биологии). ISBN 978-5-9963-2877-2 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=545043.

7. Микробиология: Учебник/В.Н.Кисленко, М.Ш.Азаев - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010250-4, 300 экз. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=478874.

8. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие/Нефедова Л. Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 104 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009872-2. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460545

Рекомендуемые периодические издания для написания обзора литературы:

- Биохимия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 1977-2016 гг.
- Прикладная биохимия и микробиология : журнал. - М. : АРСМИ, 1976-2015 гг.
- Микробиология прикладная : реферативный журнал: вып. свод. тома. - М. : ВИНиТИ, 1999-2013 гг.
- Микробиология санитарная и медицинская : реферативный журнал. - М. : ВИНиТИ, 2006-2013 гг.
- Микробиология общая : реферативный журнал: вып. свод. тома. - М. : ВИНиТИ, 1999-2013 гг.
- Микробиология : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 1972-2015 гг.

Интернет-ресурсы

1. Правила работы в биохимической лаборатории: метод. указания к учеб.-ознаком., спец. (распредел. практике) и преддиплом. практике / М. В. Фомина, О. А. Науменко, Н. В. Малышева // - Оренбург : Университет, 2012. - 33 с.
2. Общие требования и правила оформления студенческих работ : учебно-методическое. / М.В. Фомина // - Оренбург : ОГУ, 2013.- 103 с. -Adobe Acrobat Reader 6.0 [Электронный ресурс]
3. Информационный портал медицинской школы Йельского университета - http://medicine.yale.edu/pathology/diagnosticprograms/moleculardiagnostics/index.aspx
4. Медицинский портал - http://med-books.info/58_pediatriya_802/molekulyarnaya-patologiya-raka-49171.html
5. Образовательно-информационный портал ГУ Нижегородского Научно-Исследовательского Института Эпидемиологии и Микробиологии им. академика И.Н.Блохиной МЗ РФ - http://histology.narod.ru/lectures/lecture_02/apoptosis.htm
6. Образовательный портал университета Дж. Хопкинса - www.hopkinsmedicine.org/mcp/Education/300.713%20Lectures/300.713%202013/Eshleman_handouts.pdf
7. Портал журнала Nature - http://www.nature.com/jid/journal/v127/n3/full/5700701a.html
8. Сайт Росздравнадзора, на котором размещены типовые клинико-фармакологические статьи (ТКФС) лекарственных средств, зарегистрированных в России. http://www.regmed.ru/search.asp
9. Сеть E-LEK для русскоговорящих стран Отдела основных лекарств и лекарственной политики ВОЗ: дискуссионный клуб клинических фармакологов, новости в области применения лекарственных средств. http://www.essentialdrugs.org/elek/
10. Межрегиональное общество специалистов доказательной медицны. http://www.osdm.org/index.php
11. Вестник доказательной медицины. http://www.evidence-update.ru/
12. Сайт кафедры микробиологии и вирусологии Сибирской государственной медицинской академии. Веб-ресурс: http://www.ssmu.ru
13. Национальный центр биотехнологической информации. Веб-ресурс: http://www.ncbi.nlm.nih.gov
14. Издательство Springer. Веб-ресурс: http://www.springerlink.com
15. Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология», содействующий развитию и коммерциализации российской биотехнологии. Режим доступа: http://cbio.ru/
16. Электронное издание «Наука и технологии России», сообщающее об отечественных научных разработках. Режим доступа: http://www.strf.ru/
17. Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: http://biomolecula.ru/

18. Научно-популярный журнал «Мембрана» – площадка для обмена информацией о технологиях, которые меняют жизнь, посвященная победам науки, достижениям техники, прорывам в дизайне, открытиям в медицине, успехам в бизнесе. Режим доступа: http://www.membrana.ru/

19. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) – бесплатным общедоступным инструментом измерения и анализа публикационной активности ученых и организаций. Режим доступа: http://elibrary.ru

20. Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: http://biomolecula.ru/

21. Онлайновая версия научно-популярного проекта «Элементы», целью которого является популяризация науки. Режим доступа: http://elementy.ru/

22. Электронное издание «Наука и технологии России», сообщающее об отечественных научных разработках. Режим доступа: http://www.strf.ru/

6.2 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении защиты практики применяется мультимедийное оборудование, включающее: 1) компьютер IBM PC 686 (Pentium II,K6-2) с установленным лицензионным программным обеспечением MS Windows 9.x/NT5.x (95, 98, ME, 2000, XP) и инструментальным ПО Microsoft PowerPoint; 2) мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1); 3) экран 1,5*1,0 м.

7 Материально-техническое обеспечение практики

При прохождении НИР на собственной лабораторно-экспериментальной базе используются специализированные аудитории и лаборатории: научно-исследовательские лаборатории (ауд. № 2311, ауд. № 2312, ауд. № 2313), препараторская (ауд. № 2315):

Перечень оборудования, используемого на базе практики, определяется спецификой его деятельности:

- Баня водяная TW-2 ELMI (v-4.5л)
- Весы OHAUS PA 64c
- Источник питания для э/ф УЭФ-01-ДНК-техн. "ЭЛЬФ-8", ДНК-технология O-ELF8
- Камера электрофоретическая горизонтальная S-2N (se-2), размер геля 120x170 мм
- Рефрактометр ИРФ-454 б2м
- Рн-метр "эксперт-рн" (ип, термодатчик ТДС-3, электрод ЭСК-10601/7)
- Спектрофотометр ПЭ-5400ВИ
- Термостат ТС-80
- Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ-УК-1кг
- Трансиллюминатор ECX-F15.C
- Микроскоп "МИКРОМЕД-1"
- Микроскоп медицинский МИКМЕД-5
- Мешалка магнитная MS-3000 BIOSAN
- Шейкер-миди OS-20 универсальный, включая блок питания 230 VAS EURO PLUG, BIOSAN
- Печь муфельная ЭКПС 10 (тип СНОЛ, рабочая камера из МКРВ, одноступенчатый регулятор автономная вытяжка)
- Спирометр сухой портативный ССП
- Установка автоматическая для разложения по КЬЕЛЬДАЛЮ LK-500

- Автоклав 75 л (вертикальный) (2 шт.)
- Аквадистилятор аэ-10 МО
- Анализатор для иммуноферментных и микробиологических исследований STAT FAX 303+
- Анаэрастат CASPAK 100 поликарбонатный
- Анаэрастат CASPAK 150
- Аппарат для детекции результатов ПЦР
- Ареометр общего назначения ГОСТ 1300-74
- Бокс БАВНП-01-"ламинар-С"- 1,2
- Вертикальная камера для электрофореза VE-3, размер стекла 200*200 мм, Россия VE-3ДУ
- Весы лабораторные OHAUS AR3130
- Встряхиватель-инкубатор STAT FAX 2200 AW
- ДНК-амплификатор ТЕРЦИК модель 2
- Измерительный блок для двухканального биолюминесцентного анализатора
- Источник питания для электрофореза УЭФ-01-ДНК-техн. "ЭЛЬФ-8" ДНК-технология 07-022
- Кондуктометр, СОЛЕМЕР KELILONG KL-1385
- Люксметр PCE 17
- Люменометр планшетный с термостатом ЛМ-01т
- Микроскоп бинокулярный БИОМЕД-4
- Микроскоп бинокулярный МИКРОМЕД 1 вариант 2-20 (4 шт.)
- Микроскоп световой учебный "MIKMED 5" (4 шт.)
- Микроцентрифуга ВОРТЕКС ТЭТА-2
- Мойка ультразвуковая 4л, нагрев до 75С, крышка, сетка, Сапфир 6630
- Оксиметр АМТ08
- Прибор "ТКА-ПКМ" (12)
- Приставка "Лягушка" К "ФЛЮОРАТ-02- Панорама" для люминесцентных измерений (2 шт.)
- ПЦР-бокс UV BIOSAN
- PH-метр/иономер S220-Basic
- Ротор-бакет, R-12/10
- СПЕКТРОФЛЮОРИМЕТР ФЛЮОРАТ-02 ПАНОРАМА (2 шт.)
- Стерилизатор воздушный ГП-20-3
- Стерилизатор паровой ВК-30-01
- Твердотельный термостат TERMO-48
- Термостат суховоздушный ТС-80
- Термостат ТС-1/80 СПУ
- Термостат ТС-80
- Трансиллюминатор ECX-F15.C, 254 нм, VILBER LOURMAT 2131 1501 1
- Флуориметр джин
- Центрифуга MiniSpin
- Центрифуга лабораторная СМ 6М (ELMI)
- Центрифуга с охлаждением, 4200 об/мин, LMC-4200 R
- Центрифуга СМ-6М

  Электрод KPerFection комбинированный ионоселективный для иономера, Mettler Toledo

При проведении защиты практики применяется мультимедийное оборудование, включающее: 1) компьютер IBM PC 686 (Pentium II,K6-2) с установленным лицензионным программным обеспечением MS Windows 9.x/NT5.x (95, 98, ME, 2000, XP) и инструментальным ПО Microsoft PowerPoint; 2) мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1); 3) экран 1,5*1,0 м.