

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кафедра «Передовая инженерная школа «ФармИнжиниринг»»

*Викторов Д.А., Долгова Д.Р..*

**ПРАКТИКА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
**Учебно-методические указания**  
**к лабораторным занятиям и самостоятельной работе**  
*для студентов 1-2 курса*  
*направления подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры)*

Ульяновск, 2024

**УДК 574/577**

**ББК 28.0**

Рекомендовано решением Координационного совета Передовой инженерной школы «ФармИнжиниринг» Ульяновского государственного университета к использованию в учебном процессе (протокол №2 от 05.06.2024г.)

### **Авторы-составители**

Д.А.Викторов, Д.Р. Долгова

Рецензент – Курносова Н.А., доцент кафедры биологии, экологии и природопользования Ульяновского государственного университета

Рецензент – Беззубенкова О.Е., доцент кафедры биологии и химии Ульяновского государственного педагогического университета им. И.Н. Ульянова

Викторов Д.А. Практика по профессиональной деятельности: Учебно-методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе студентов направления магистратуры 06.04.01 Биология Передовой инженерной школы

«ФармИнжиниринг» УлГУ / Д.А. Викторов, Д.Р. Долгова. – Ульяновск: УлГУ, 2024. – 24 с.

Методические рекомендации предназначены для преподавателей, организующих практику по профессиональной деятельности у студентов 1-2 курса ПИШ «ФармИнжиниринг» направления подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры). Методические рекомендации включают в себя программу дисциплины, описание лабораторных занятий, контрольные вопросы и задания, список рекомендуемой литературы.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цели и задачи практики.....	4
2. Место практики в структуре ОПОП .....	5
3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики студентов, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО.....	6
4. Место и сроки прохождения практики .....	7
5. Общая трудоемкость практики .....	8
6. Структура и содержание практики.....	9
7. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике .....	15
8. Форма промежуточной аттестации по итогам практики .....	15
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики .....	17
10. Примерная тематика лабораторных работ .....	20
11. Материально-техническое обеспечение практики .....	22
12. Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов .....	23

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ:

**Цели прохождения практики:** выполнение научно - исследовательской работы в профессиональной сфере и приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности, обеспечивающих подготовку магистрантов к проектной деятельности в области разработки биомедицинских продуктов в части дизайна и планирования этапов разработки нового продукта и конструирования, изучения характеристик и испытания нового продукта.

### **Задачи прохождения практики:**

1. закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в процессе обучения в магистратуре, и применение их для решения конкретных практических задач в области разработки биомедицинских продуктов;
2. обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
3. приобретение опыта командной работы и взаимодействия с различными специалистами в рамках биофармацевтического проекта, включая инженеров, технологов, ученых, менеджеров;
4. формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
5. самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
6. проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
7. выполнение этапов работы, определенных индивидуальным заданием, календарным планом, формой представления отчетных материалов и обеспечивающих выполнение планируемых в компетентностном формате результатов.
8. сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы и апробация ее результатов

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:**

Практика по направлению профессиональной деятельности входит в раздел Б.2 Практики, «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» Б2.В.01(П).

Практика базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в ходе изучения дисциплин 1 семестра.

В рамках практики студенты получают практические навыки применения теоретических знаний, получаемых в рамках лекционных, практических и лабораторных занятий. Задание на практику формируется на основании тематик проекта по разработке биомедицинского продукта, который разрабатывает студент в ходе обучения.. Знания, навыки и практические результаты прохождения практики используются при выполнении проекта и выпускной квалификационной работы магистра.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕ- ЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>Код и наименование ре- ализуемой компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обуче- ния по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций</b>
<p>ПК-1. Способен производить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса получения биомедицинского продукта: тест-систем/генно-инженерного продукта/радиофармпрепарата.</p>	<p>Знает основные принципы и этапы биотехнологического процесса, правила безопасности при работе с биологическими материалами и реагентами</p> <p>Умеет выбирать и подготавливать необходимые реагенты и материалы для проведения биотехнологических процессов</p> <p>Владеет навыком работы с лабораторным оборудованием и приборами, необходимыми для проведения биотехнологических процессов</p>
<p>ПК-2. Способен проводить биотехнологический процесс с использованием живых клеток и ферментативных реакций.</p>	<p>Знает основные принципы и этапы биотехнологического процесса с использованием живых клеток и ферментов.</p> <p>Умеет анализировать используемую технологию на соответствие установленным требованиям и управляемость технологических процессов, организовывать разработку и внедрение в производство оптимизированных технологических процессов.</p> <p>Владеет навыками культивирования микроорганизмов и эукариотических клеток в различных условиях, методами сепарации и концентрации биологических веществ, полученных в результате биотехнологических процессов с использованием живых клеток и ферментов.</p>

<p>ПК-3. Способен проводить исследования по разработке биомедицинского продукта, а также управлять процессом</p>	<p>Знает правила безопасности при проведении исследований по разработке биомедицинского продукта  Умеет: формулировать цели и задачи исследований по разработке биомедицинского продукта, анализировать результаты исследований и делать выводы о возможности использования полученного продукта в медицинских целях.  Владеет навыком выбора оптимальных методов и подходов для проведения исследований по разработке биомедицинского продукта, навыком планирования и организации проведения исследований по разработке биомедицинского продукта.</p>
<p>ПК-4. Способен осуществлять контроль качества сырья, промежуточных продуктов и готовых биомедицинских продуктов в соответствии с регламентами, а также контроль выполнения установленных требований при производстве биомедицинского продукта</p>	<p>-Знает методы управления качеством сырья, промежуточных продуктов и готовых биомедицинских продуктов, нормативно-правовые акты и стандарты, регулирующие вопросы контроля качества в области биотехнологии и медицины.  -Умеет разрабатывать и применять методики контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовых биомедицинских продуктов, контролировать качество получаемого продукта на всех этапах его производства.  -Владеет навыком проведения анализа результатов контроля качества и принимать соответствующие меры в случае обнаружения отклонений от установленных требований, навыком работы с системами управления качеством и внедрения их в производственный процесс.</p>

#### **4. МЕСТО И СРОКИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Практика может проводиться в структурном подразделении УлГУ - Передовая инженерная школа “ФармИнжиниринг” в специальных образовательных пространствах либо в организациях-партнерах ПИШ, профиль деятельности которых соответствует тематикам проектов, выполняемых обучающимся.

Практика осуществляется в течение 2 и 3 семестра обучения по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» (уровень магистратуры) в сроки, определяемые подразделением, отвечающим за ее организацию и проведение. Практика проводится в распределенном формате.

Организацию и непосредственное руководство работой студента магистратуры во время практики обеспечивает проектный наставник.

## 5. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ПРАКТИКИ

Объем практики		Продолжительность практики
з.е.	часы	недели
18	648	40

*Из них:  
во 2 семестре*

Объем практики		Продолжительность практики
з.е.	часы	недели
<b>9</b>	<b>324</b>	<b>20</b>

*в 3 семестре*

Объем практики		Продолжительность практики
з.е.	часы	недели
<b>9</b>	<b>324</b>	<b>20</b>

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Форма обучения очная

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Трудоемкость (в часах)	Объем часов контактной работы обучающегося с преподавателем	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап	<p>Формулировка цели и задач практики, составление предварительного календарного плана совместно с научным руководителем и руководителем практики со стороны партнера, ознакомление с видом работы на практике, с требованиями оформления отчетных документов. Формулировка темы и содержания индивидуального задания.</p> <p>Инструктаж по технике безопасности.</p>	20	8	Собеседование
2.	Производственный (экспериментальный, исследовательский)	<p>Включает в себя экспериментальные и исследовательские работы, связанные с тематикой выполняемого проекта по разработке биомедицинского</p>	264	154	Собеседование

		<p>продукта по выбранному тематическому образовательному треку в части дизайна и планирования этапов разработки нового продукта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. разработка тест-системы.</li> <li>2. разработка фарм-препарата.</li> <li>3. разработки генно-инженерного продукта.</li> </ol> <p>Изучение устройства и принципов работы основных приборов, относящихся к лабораторной и инструментальной базе для проведения исследований по тематике проекта.</p> <p>Освоение методик работы на специализированном оборудовании Специальных образовательных пространств ПИШ:</p> <p>отработка навыков ПЦР-РВ на амплификаторах различных производителей; освоение методик аллель-специфичной ПЦР и полуколичественной ПЦР для анализа экспрессии целевых генов.</p> <p>Изучение основных</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>принципов работы ДНК-синтезатора, пептидного синтезатора. Приготовление растворов для синтеза олигопептидов. Отработка алгоритма работы с референсными геномами, подбора праймеров и зондов для разрабатываемых тест-систем,.</p> <p>Освоение методов работы на хроматографе ВЭЖХ, методик гель-электрофореза белков и нуклеиновых кислот, вестерн-блоттинга.</p> <p>Отработка навыков по оценке стабильности и чистоты синтезированных пептидов.</p> <p>Изучение принципов работы спектрофотометра, иммуноферментного анализатора, станций для выделения нуклеиновых кислот, биореактора, хроматографа, оборудование для вестерн-блоттинга.</p> <p>Освоение методик работы с клеточными культурами, оценки их жизнеспособности, специфического связывания анализируе-</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>мых пептидов.</p> <p>Выполнение индивидуального задания.</p>			
3.	Заключительный	Обработка и анализ полученной информации. Оформление дневника и отчета по практике.	40	20	отчет по практике
3 семестр					
1	Подготовительный	<p>Формулировка цели и задач практики, ознакомление с видом работы на практике, с требованиями оформления отчетных документов.</p> <p>Формулировка темы и содержания индивидуального задания.</p> <p>Инструктаж по технике безопасности.</p>	20	8	собеседование
2	Производственный (экспериментальный, исследовательский)	<p>Включает в себя экспериментальные и исследовательские работы, связанные с тематикой выполняемого проекта по разработке биомедицинского продукта по выбранному тематическому образовательному треку в части конструирования, изучения характеристик и испытания нового продукта:</p> <p>1. разработка тест-</p>	264	154	собеседование

		<p>системы</p> <p>2. разработка фарм-препарата</p> <p>3. разработки генно-инженерного продукта</p> <p>Изучение устройства и принципов работы основных приборов, относящихся к лабораторной и инструментальной базе для проведения исследований по тематике проекта.</p> <p>Освоение методик работы на специализированном оборудовании Специальных образовательных пространств ПИШ:</p> <p>Тестирование разработанных и синтезированных праймеров-зондов на клинической выборке для отбора перспективных вариантов для создаваемой тест-системы.</p> <p>Изучение основных принципов работы масс-спектрометра, капиллярного секвенатора, биореактора.</p> <p>Освоение методов очистки, оценки стабильности синтезированных пептидов; тестирование таргетных пептидов в эксперименте <i>in vitro</i>.</p> <p>Изучение принципов работы аналитическо-</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>го оборудования на производственных площадках партнеров. Отработка навыков работы в ПЦР-лаборатории на базе КДЛ.</p> <p>Отработка навыка составления СОП, технической документации к разрабатываемым биомедицинским продуктам.</p> <p>Освоение основных методик работы лиофильной сушки, секвенатора NGS; системы визуализации для оценки биораспределения in vivo.</p> <p>Выполнение индивидуального задания.</p>			
3	Заключительный	Обработка и анализ полученной информации. Оформление дневника и отчета по практике.	40	20	Отчет по практике
	<b>Итого</b>		<b>468</b>	<b>180</b>	
	Промежуточная аттестация	Зачет на основе собеседования/защиты на комиссии по выполнению индивидуального задания, предоставления оформленного отчета о проделанной НИР научному руководителю и дневника практики			Зачет с оценкой
	<b>ВСЕГО</b>		<b>648</b>		

## **7. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ПРАКТИКЕ**

При выполнении различных видов работ на практике обучающийся может использовать такие научно-производственные и лабораторные технологии как:

- основные технологии пробоподготовки;
- технологии выполнения весового, объемного и газового анализа;
- основные процедуры оргсинтеза;
- оптические методы количественного анализа;
- методы визуализации;
- методы работы с клеточными культурами;
- методы 3D-биопринтинга;
- иммуноферментный анализ;
- молекулярно-биологический анализ на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР-технология);
- современные технологии для выполнения лабораторных исследований в полуавтоматическом и автоматическом режимах.

## **8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ**

Программой практики предусмотрены следующие виды текущего контроля: собеседование по результатам выполнения элементов задания на практику. Форма промежуточной аттестации по итогам практики - дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет проводится на основе контроля выполнения индивидуальных заданий путем наблюдения за деятельностью обучающегося в период прохождения практики, анализа документов, подтверждающих выполнение им всех заданий в соответствии с ПП, оценивая сформированность всех компетенций по данному виду практики, используя ФОС по практике.

Зачет студент получает на основе собеседования по выполнению индивидуального задания, предоставления оформленного отчета по практике и заполненного дневника практики, оценивая сформированность всех компетенций по данному виду практики, используя ФОС по практике. Отчет по практике должен содержать:

- Введение. Во введении указываются цель и задачи практики, ее место в учебном процессе, а также актуальность выбранного задания на практику и его связь с основной проектной деятельностью студента по образовательной программе.

- Основная часть. В основной части отчета описывается деятельность студента во время прохождения практики, его обязанности и функции, результаты работы. Также в этой части могут быть представлены выводы и рекомендации по улучшению работы организации или предприятия.
- Заключение. В заключении подводятся итоги прохождения практики, оцениваются полученные знания и навыки, а также даются рекомендации по дальнейшему развитию в данной области.
- Список литературы. В списке литературы указываются все источники информации, использованные при написании отчета.
- Приложения. В приложениях могут быть представлены дополнительные материалы, такие как графики, таблицы, фотографии и другие документы, которые помогают лучше понять содержание отчета.

К отчету прилагается дневник практики, в котором подробно описаны все дни нахождения студента на практике с указанием производимой студентом работы. В дневнике делаются отметки о прохождении практикантом всего комплекса мероприятий, предусмотренных программой прохождения практики.

Требования к отчету:

- Титульный лист с указанием темы индивидуального задания.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кафедра «Передовая инженерная школа «ФармИнжиниринг»»

## ОТЧЕТ

**по практике по профессиональной деятельности**

**по теме « \_\_\_\_\_ »**

Выполнил студент(ка)

Группа \_\_\_\_\_

ФИО \_\_\_\_\_

Руководитель практики:

Должность \_\_\_\_\_  
Фамилия И.О \_\_\_\_\_  
ОЦЕНКА \_\_\_\_\_

Ульяновск, 20\_\_ г.

- Реферативный обзор по одному или нескольким исследовательским прикладным вопросам практики.
- Список использованных источников

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **а) Список рекомендуемой литературы**

#### **• основная:**

1. Бекман, И. Н. Ядерная медицина: физические и химические основы : учебник для вузов / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 400 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00691-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538211>
2. Молекулярная биология. Практикум : учебное пособие для вузов / А. С. Коничев [и др.] ; под редакцией А. С. Коничева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12544-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541513>
3. Загоскина, Н. В. Генетическая инженерия : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16029-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544770>

#### **дополнительная:**

1. Основы биотехнологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 384 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16028-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543829>
2. Скуридин, В. С. Фармацевтическая технология. Методы и технологии получения радиофармпрепаратов : учебное пособие для вузов / В. С. Скуридин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10133-1. — Текст : элек-

тронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537392>

3. Химия биологически активных веществ и жизненных процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Антина Е.В. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2015. - [http://www.studentlibrary.ru/book/ghtu\\_023.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ghtu_023.html)
4. Джайн, К. К. Основы персонализированной медицины : медицина XXI века : омикс-технологии, новые знания, компетенции и инновации / Джайн К. К. , Шарипов К. О. - Москва : Литтерра, 2020. - 576 с. - ISBN 978-5-4235-0343-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423503437.html>
5. Кишкун, А. А. Клиническая лабораторная диагностика. Т. 3 : учебник : в 3 т. / А. А. Кишкун, Л. А. Беганская. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 520 с. - ISBN 978-5-9704-7906-3, DOI: 10.33029/9704-7906-3-CLD3-2023-1-520. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970479063.html>
6. Основы медицинской генетики : Учебное пособие / Н. С. Парамонова, Т. А. Лашковская, Т. В. Мацюк и др. - Гродно : ГрГМУ, 2022. - 288 с. - ISBN 9789855957400. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : <https://www.books-up.ru/ru/book/osnovy-medicinskoj-genetiki-15915678/>
7. Онкогенетика : учебное пособие / Р. Н. Мустафин, И. Р. Гилязова, Я. Р. Тимашева [и др.]. — Уфа : БГМУ, 2020. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155777>

#### **б) Программное обеспечение :**

1. ОС Microsoft Windows
2. Microsoft Office 2016

#### **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

##### **1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio->

[online.ru](#). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2019-128.html](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-abeб-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

### **3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Национальная электронная библиотека** : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. SMART Imagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO->

1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

## **6. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: [http://www.edu.ru](http://www.edu.ru/). – Текст : электронный.

## **7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

7.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистр. пользователей. – Текст : электронный.

## **10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

**Трек «Генная инженерия».**

**Перечень работ для освоения практики:**

1. Дизайн гена, кодирующего целевой продукт (поиск организма-донора, оптимизация кодонов);
2. Дизайн экспрессионной генетической конструкции и олигонуклеотидов для её амплификации;
3. Синтез олигонуклеотидов - выполнение лабораторной работы, либо формирование заказа в специализированную компанию;
4. Получение генетической конструкции;
5. Амплификация гена методом ПЦР;
6. Клонирование гена в плазмидный вектор;
7. Трансформация компетентных клеток;
8. Работа с культурами прокариот/эукариот, наработка биомассы.

**Трек «ФармПрепарат».**

1. Работа с культурами клеток, в частности с опухолевыми линиями человека. Методы стерилизации и правила работы с культурой клеток.

2. Визуализация при работе с культурами клеток. Оценка фаз жизненного цикла. Оценка митоза, апоптоза/некроза методом световой микроскопии.
3. Флуоресцентная микроскопия: принцип и возможности метода, получение и анализ изображений.
4. Фракционирование белков методом электрофореза в полиакриламидном геле.
5. Знакомство с оборудованием для хроматографии. Принцип и параметры хроматографического процесса. Жидкостная хроматография (ВЭЖХ).
6. Освоение протокола синтеза пептидов.

Трек «Тест-системы».

1. Работы с нуклеиновыми кислотами. Выделение и разделение нуклеиновых кислот эукариот классическими методами.
2. Выделение ДНК из лейкоцитов крови, из культуры клеток, из буккального соскоба, из парафинового блока образца опухоли.
3. Выделение тотальной РНК из животных тканей/культуры клеток с использованием реагента Trizol, сорбентным методом, с использованием магнитных частиц.
4. Фракционирование и определение соотношений разных форм РНК методом электрофореза в полиакриламидном геле.
5. Оценка качества и концентрации препаратов нуклеиновых кислот методом спектрофотометрии и с применением флуоресцентных красителей.
6. Дизайн и синтез олигонуклеотидов.
7. Постановка полимеразной цепной реакции. Аллель-специфичная ПЦР с использованием синтезированных праймеров и зондов.
8. Реакция обратной транскрипции. Синтез кДНК на матрице суммарной РНК. Идентификация 3'- и 5'-концевых фрагментов целевых транскриптов.
9. Амплификация полной кодирующей последовательности гена флуоресцентного белка и его направленное клонирование в бактериальный экспрессионный вектор.
10. Анализ экспрессии генов методом ПЦР-РВ с использованием синтезированных праймеров и зондов.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:**

Для проведения практики по профессиональной деятельности необходима материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении работ.

Реализация ознакомительной практики осуществляется в специальных образовательных пространствах ПИШ «ФармИнжиниринг» в соответствии с требованиями материально-технического и учебно-методического обеспечения. Специальные образовательные пространства ПИШ «ФармИнжиниринг» УлГУ представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского и лабораторного типов, выполнения проектов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, компьютерные классы, а также помещения для самостоятельной работы.

Специальные образовательные пространства ПИШ «ФармИнжиниринг» УлГУ укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории Специальных образовательных пространств ПИШ «ФармИнжиниринг», оснащенные лабораторным оборудованием:

- R&D-центр «Таргетные и промежуточные фармсубстанции», включает в себя:
  - R&D-центр по 3D-биопринтингу
  - R&D-центр «Таргетные молекулы для Lu-177» (совместный с компанией «Фарматом»)
  - Лаборатория визуализации
  - Лаборатория молекулярной и клеточной биологии
- R&D-центр «Компоненты для молекулярной биологии и фармсубстанций», включает в себя:

- молодежная лаборатория разработки и синтеза пептидных фармацевтических субстанций и лекарственных средств
- R&D-центр по синтезу олигонуклеотидов
- Химико-аналитическая лаборатория
- Лаборатория аналитического контроля
- R&D-центр по молекулярной генетике:
  - Лаборатория молекулярной биологии
  - R&D-центр по секвенированию, совместный с компанией «Тестген»
  - Научно-исследовательский медико-биологический центр.

## **11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучающиеся с ОВЗ и инвалиды проходят практику совместно с другими обучающимися (в учебной группе) или индивидуально (по личному заявлению обучающегося).

Определение мест прохождения практики для обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляется с учетом состояния здоровья и требований к их доступности для данной категории обучающихся. При определении мест и условий (с учётом нозологической группы и группы инвалидности обучающегося) прохождения ознакомительной практики для данной категории лиц учитываются индивидуальные особенности обучающихся, а также рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При определении места практики для обучающихся с ОВЗ и инвалидов особое внимание уделяется безопасности труда и оснащению (оборудованию) рабочего места. Рабочие места на практику предоставляются профильной организацией в соответствии со следующими требованиями:

– для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по зрению - слабовидящих: оснащение специального рабочего места общим и местным освещением, обеспечивающим беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение индивидуального задания; наличие видеоувеличителей, луп;

– для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по слуху - слабослышающих: оснащение (оборудование) специального рабочего места звукоусиливающей аппаратурой, телефонами для слабослышающих;

– для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по слуху - глухих: оснащение специального рабочего места визуальными индикаторами, преобразующими звуковые сигналы в световые, речевые сигналы в текстовую бегу-

щую строку, для беспрепятственного нахождения указанным лицом своего рабочего места и выполнения индивидуального задания;

– для обучающихся с ОВЗ и инвалидов с нарушением функций опорно-двигательного аппарата: оборудование, обеспечивающее реализацию эргономических принципов (максимально удобное для инвалида расположение элементов, составляющих рабочее место); механизмы и устройства, позволяющие изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула; оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании, специальными приспособлениями для управления и обслуживания этого оборудования.

Условия организации и прохождения практики, подготовки отчетных материалов, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по практике обеспечиваются в соответствии со следующими требованиями:

– Объем, темп, формы выполнения индивидуального задания на период практики устанавливаются индивидуально для каждого обучающегося указанных категорий. В зависимости от нозологии максимально снижаются противопоказанные (зрительные, звуковые, мышечные и др.) нагрузки.

– Учебные и учебно-методические материалы по практике представляются в различных формах так, чтобы обучающиеся с ОВЗ и инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально (документация по практике печатается увеличенным шрифтом; предоставляются видеоматериалы и наглядные материалы по содержанию практики), с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием про-грамм-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

– Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, при помощи компьютера, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа и (или) защиты отчета.