**Национальный исследовательский университет**

**«Высшая школа экономики»**

**Факультет биологии и биотехнологии**

**Образовательная программа бакалавриата «Клеточная и молекулярная биотехнология»**

**Программа практики**

**Для студентов 2020 года набора**

***Разработчики:***

***Макарова Ю.А., Никулин С.В.***

***Утверждено:***

***академическим советом ОП Клеточная и молекулярная биотехнология*** ***Протокол №1/2021-2022 от 25 августа 2021 года***

Программа практики включает в себя описание элементов учебного плана образовательной программы, организованных в форме практической подготовки и сгруппированных в модуле «Практика» учебного плана.

**Раздел 1. Общие сведения**

На ОП «Клеточная и молекулярная биотехнология предусмотрены следующие виды практической подготовки

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Курс** | **Вид практики** | **Тип практики**  **(ЭПП)** | **Признак** | **Объем в з.е. на 1 студ.** | **Объем в ак.часах на 1 студ.** | **Период реализации** |
| 1 | Профессиональная | Учебная | Обязательная | 6 | 228 | 1-4 модуль, июль |
| 2 | Профессиональная | Учебная | Обязательная | 3 | 228 | 4 модуль |
| 2 | Проектная | Научно-исследовательский проект | Обязательный | 2 | 76 | 3 и 4 модуль |
| 3 | Профессиональная | Учебная | Обязательная | 4 | 152 | 1-4 модуль |
| 3 | Проектная | Научно-исследовательский проект | По выбору | 3 | 112 | 3 и 4 модуль |
| 4 | Научно-исследовательская | Преддипломная | По выбору | 8 | 304 | 1-3 модуль |
| 4 | Научно-исследовательская | Подготовка ВКР | Обязательная | 3 | 112 | 1-4 модуль |

**Раздел 2. Описание содержания практики**

* 1. **Учебная практика**

**2.1.1** Цели: расширение практических компетенций, полученных в ходе изучения дисциплин блока Major

**2.1.2. Задачи:** приобретение навыков практической работы в областях биологии, математики, физики и химии, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности.

**2.**1.3. Пререквизиты: освоение предшествующей части образовательной программы в достаточном для прохождения этих видов практической подготовки объеме. Способ проведения практики – стационарная и/или выездная.

**2.1.4.** Учебная практика проводится преимущественно стационарно. Допускается также полевая и выездная практика. В особых случаях (или когда это не влияет на качество прохождения практики) допускается дистанционное прохождение практики. Допускается распределенное (дискретное) прохождение практики в течение учебного года. Участие в проектной деятельности не может быть зачтено за прохождение практики.

Во время практики студенты должны принимать участие во всех мероприятиях, согласно рабочему графику (плану) проведения практики. Все студенты, проходящие практику, подчиняются правилам внутреннего распорядка организаций, которые посещают во время прохождения практики; в обязательном порядке знакомятся с правилами техники безопасности.

**2.1.5** Особенности и критерии оценивания:

Критерии оценивания и формула оценивания разрабатываются руководителем практики и доводятся до сведения студентов не позднее 5 рабочих дней до начала практики. Фонд оценочных средств включает в себя отчет по практике. Возможны и другие формы контроля на усмотрение руководителя практики.

**2.1.6** Ресурсы и материально-техническая база, необходимая для реализации ЭПП:

При выполнении индивидуальных заданий в период практики студенты используют материально-техническую базу факультета, а также интернет-ресурсы.

Указанное материально-техническое обеспечение должно удовлетворять действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении работ.

**2.1.7.** Особенности выполнения заданий по ЭПП в условиях ограничительных или иных мер

В условиях ограничительных мер стационарное прохождение ЭПП (если оно является нормой в обычных условиях) по решению Университета или, в случае делегирования этих полномочий образовательной программе, Академическим советом образовательной программы может быть заменено на дистанционное. Прочие особенности выполнения заданий по ЭПП в условиях ограничительных мер зависят от характера ограничений и уточняются управляющими органами Университета, Факультета или образовательной программы.

2.2. **Научно-исследовательский проект**

2.2.1. **Цели**: максимально раннее начало самостоятельного выполнения научного исследования; актуализация знаний студентов, получаемых при изучении дисциплин ОП.

2.2.2. **Задачи:** освоение навыков анализа научной литературы и академического письма; приобщение студентов к научно-исследовательской деятельности; формирование у студентов личностно-профессиональных качеств исследователя, путем самостоятельного выполнения исследовательских задач.

2.2.3. **Пререквизиты:** освоение дисциплин учебного плана.

2.2.4. **Этапы подготовки** (даты точек контроля):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Точка контроля | Сроки |
|  | Предоставление задания в бумажном виде с подписью студента и руководителя ЭПП в учебный офис | До 10.02 |
|  | Промежуточный отчет с предварительным текстом | За 10 дней до сдачи итогового отчета |
|  | Предоставление итогового отчета с оценочным листом руководителя ЭПП в учебный офис в бумажном виде | до начала сессии 4 модуля. |

**2.2.5. Содержание:** формирование концепции научного исследования (поиск информации об объекте исследования, выдвижения исследовательской гипотезы); изучение теоретических основ по тематике исследования; составление плана проведения исследования, получение и обработка результатов.

**2.2.6. Особенности освоения:** Способ проведения стационарный; проводится дискретно на Базовой кафедре Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН. Информация о предложенных к выбору студентам проектов носит открытый характер и в обязательном порядке размещается в электронной информационно-образовательной системе и на сайте ОП в разделе Студентам-Практическая подготовка для 3 курса в срок до 1 января.

**2.2.7. Формы отчетности:** задание студенту на выполнение проекта; отчет; оценочный лист. Ответственность за координацию работ с руководителями ЭПП, связанных с получением отчетных документов, лежит на зам. Декана по практической подготовке.

**2.2.8. Порядок оценивания проекта**

Оценивание результатов проекта производится по двум шкалам:

* в виде оценки по 10-балльной шкале, отражающей качество выполненной работы по проекту.
* в виде количества кредитов, отражающих объем выполненной работы по проекту.

Промежуточная аттестация по проекту происходит в период летней зачетной сессии. Формой промежуточной аттестации выступает оценка руководителя. Ответственность за координацию работ, связанных с получением отзыва (при необходимости) руководителя ЭПП несет академический руководитель ОП студента.

Методика оценивания отличается в зависимости от базовой кафедры:

|  |  |
| --- | --- |
| **Место выполнения проекта** | **Формула оценивания** |
| базовая кафедра Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН | Результирующая оценка = 0,5\* Орук + 0,5\* Окаф, где  Орук – оценка из оценочного листа руководителя ЭПП;  Окаф – заочная оценка отчета студента комиссией из числа сотрудников кафедры. Результирующая оценка округляется арифметически.  В случае несогласия студента с оценкой кафедры по заявлению студента проводится публичная защита результатов проекта. Не позднее трех рабочих дней после определения оценок по промежуточной аттестации председатель комиссии с помощью официальных каналов передачи информации направляет студентам и менеджеру программы файл с расчетом, включающим оценки по всем элементам контроля, предусмотренным программой практики.  Критерии оценки руководителя ЭПП из оценочного листа (приложение 4):   * Оценка результата/продукта проекта (max 2 балла) * Оцените следующие качества студента: * Теоретическая подготовка (max 1 балл) * Экспериментальные навыки (max 1 балл) * Работоспособность, ответственность (max 1 балл) * Способность к самостоятельной постановке эксперимента, анализу результатов (max 2 балла)   Критерии кафедральной оценки отчета студента:   * оценка сложности проекта (max 2 балла) * оценка качества работы студента в данном проекте (самостоятельность, работоспособность, уровень решения поставленных задач, экспериментальные навыки и тд) –(max 2 балла) * оценка научного уровня отчета (max 2 балла) * суммарная оценка результата/продукта проекта (max 4 балла) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Академическая задолженность образуется в случае, если:

* оценка студента составляет менее 4 баллов по 10-бальной шкале;
* студент заменяется или исключается до завершения ЭПП (нарушает условия выполнения работ, не предоставляет отчетную документацию в установленные сроки, отказывается от выполнения работ по заданию без объективных причин);
* к 3 модулю (последнему семестру) выпускного курса студент не включил в индивидуальный учебный план и/или не выполнил ЭПП на требуемое число кредитов.

2.3. **Преддипломная практика**

2.3.1. **Цель:** углубление первоначального практического опыта обучающегося, развитие общих и профессиональных компетенций, проверка готовности студента к самостоятельной трудовой деятельности, а также подготовка к выполнению ВКР.

2.3.2. **Задачи:** дальнейшее развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности бакалавров, полученных на предыдущих этапах обучения с переходом к проведению самостоятельного исследования; сбор, систематизацию и обобщение материалов для подготовки ВКР в т.ч. итоговая подготовка и осуществление экспериментальной части в рамках ВКР; формирование у студентов целостного представления и приобщения к организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями; формирование у студентов личностно-профессиональных качеств исследователя, путем самостоятельного творческого выполнения исследовательских задач.

2.3.3. **Пререквизиты:** последовательное выполнение ЭПП 1-3 курсов и аттестация по дисциплинам 1-3 курсов.

.

2.3.4. **Этапы подготовки** (даты точек контроля):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Точка контроля | Сроки |
|  | Предоставление задания в бумажном виде с подписью студента и руководителя в учебный офис | до 1 ноября |
|  | Окончание экспериментальной части работы (предпочтительные формы - устный отчет руководителю ЭПП или предзащита на лабораторном коллоквиуме) | не позднее чем за 2 недели до сдачи итогового  отчета |
|  | Предоставление итогового текста с оценочным листом руководителя ЭПП в учебный офис в бумажном виде | до окончания сессии 3 модуля |

2.3.5. **Содержание:** формирование целостной концепции научного исследования по теме ВКР (поиск недостающей информации о предмете и объекте исследования); изучение теоретических основ по тематике исследования ВКР; выбор экспериментальных методов исследований и приборной базы, получение и обработка полученных данных, обсуждение результатов.

2.3.6. **Особенности освоения:** способ проведения стационарный; проводится дискретно на Базовой кафедре Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН. Также возможно выполнение ВКР в лабораториях других научно-исследовательских институтов или биотехнологических компаний, чей профиль деятельности совпадает в профилем, целями и задачами ОП «Клеточная и молекулярная биотехнология».

2.3.7. **Формы отчетности:** задание студента на выполнение ЭПП; отчет; оценочный лист.

2.3.8. **Порядок оценивания:**

Орез = Орук., где Орук –оценка руководителя ЭПП из оценочного листа. Оценка округляется арифметически. Критерии оценки руководителя ЭПП:

1. Уровень теоретической подготовки студента в рамках проводимого исследования;
2. Оценка способности планировать свою экспериментальную деятельность (учитывается умение прогнозировать результаты своей деятельности, учитывать реальные возможности, риски и резервы);
3. Уровень приобретенных навыков исследовательской деятельности (выполнение эксперимента, степень самостоятельности в научно-исследовательской работе, качество обработки полученных экспериментальных данных);
4. Оценка активности работы студента-практиканта по поиску эффективных методик эксперимента, включая использование индексированных электронных баз данных;
5. Уровень ответственности в проведении теоретических и экспериментальных исследований.

Каждый показатель оценивается по 10-балльной шкале с коэффициентом 0,2 и суммируется.

Порядок формирования оценки по практике:

* оценка «8-10» - выставляется студенту, если он в полном объеме и полностью правильно выполнил задание на практику, и в установленные сроки представил руководителю ЭПП отчет по результатам прохождении практики; изложил в отчете в полном объеме вопросы по всем разделам практики;
* оценка «6-7» – выставляется студенту, если он своевременно в установленные

сроки представил руководителю ЭПП отчет о прохождении практики, но получил незначительные замечания по полноте и качеству выполнения задания на практику, по оформлению и полноте представленного отчета;

* оценка «4–5» – выставляется студенту, если он своевременно в установленные сроки представил руководителю ЭПП отчет о прохождении практики, но получил существенные замечания по полноте и качеству выполнения задания на практику, по оформлению и полноте представленного отчета;
* оценка «0–3» – выставляется студенту, не выполнившему программу практики, т.е. либо выполнившему лишь незначительную часть задания на практику, либо не предоставившему в установленные сроки отчет о прохождении практики.

**2.4. Подготовка выпускной квалификационной работы**

2.4.1. **Цель:** углубление знаний и умений, полученных в ходе теоретической и практической подготовки, развитие компетенций аналитической, исследовательской и проектной деятельности, работы с информацией.

2.4.2. **Задачи:** проведение эмпирических научных исследований в соответствии с освоенной в ходе обучения методологией научной работы и использованием освоенны методов молекулярной биологии, биохимии и биоинформатики; составление аналитического обзора научной литературы по теме ВКР, критическое сравнение собственных результатов с ранее полученными данными в выбранной области исследования*.*

2.4.3. **Пререквизиты:** успешное выполнение ЭПП 1-4 курсов и аттестация по дисциплинам 1-3 курсов.

2.4.4. **Этапы подготовки** (даты точек контроля):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Точка контроля | Сроки |
|  | Предоставление задания в бумажном виде с подписью студента и руководителя в учебный офис | не позднее 20 ноября включительно |
|  | Предоставление текста  ВКР руководителю для подготовки отзыва и загрузка в ЛМС для проверки на плагиат | не позднее чем за две недели до защиты |
|  | Предоставление отзыва руководителя ЭПП, аннотации и рецензии в учебный офис в бумажном виде | не позднее чем за одну неделю до назначенной защиты |
|  | Защита ВКР | согласно утвержденному графику. |

2.4.5. **Содержание:** анализ полученных ранее результатов исследований по теме ВКР, глубокое изучение теоретических основ и подготовка литературного обзора основных направлений научной деятельности по тематике исследования ВКР, составление списка литературных источников по теме исследования, анализ и описание полученных данных экспериментальных исследований, формулирование выводов.

2.4.6. **Порядок оценивания и защиты ВКР**

ВКР подлежат публичной защите в 4 модуле по графику, утверждаемому приказом для каждого конкретного года набора. Порядок проведения и процедура защиты регламентируются Положением о государственной итоговой аттестации студентов образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета и магистратуры НИУ ВШЭ. Для публичной защиты ВКР в установленном порядке формируется Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК).  Процедура защиты включает в себя выступление автора ВКР в форме устного доклада с презентацией (рекомендуемое время 10 минут, максимальное – до 15 минут), вопросы членов ГЭК и ответы на них студента, заключительное слово студента, содержащее в том числе ответы на замечания членов ГЭК. Желательно личное присутствие руководителя ЭПП на защите. В докладе студенту нужно сформулировать поставленную задачу и полученные в работе результаты, как на содержательном уровне, так и формализовано. Рекомендуется учитывать критерии, указанные в шаблоне отзыва руководителя ЭПП, и отразить в докладе всю необходимую для оценки по данным критериям информацию.  Руководитель ЭПП в случае, если он является членом комиссии, рассматривающей работу руководимого им студента, может участвовать в обсуждении данной работы, но не участвует в ее оценивании. По итогам обсуждения члены комиссии по защите ВКР заполняют протокол установленного образца. В случае разногласий при выставлении оценки оценка по публичной защите ВКР определяется простым большинством голосов членов ГЭК, присутствующих на защите. При равном количестве проголосовавших за и против решающее слово остается за председателем комиссии. Оценка выставляется по 5- и 10-балльной шкале.

Критерии оценки комиссии:

1. Обоснование постановки проблемы: актуальность и новизна темы ВКР; Корректность постановки целей и задач исследования, их соответствие заявленной теме - 1 балл
2. Литературный обзор (научно-теоретический уровень, полнота и глубина теоретического исследования; количество использованных источников, в т.ч. на иностранных языках; актуальность использованных источников; качество критического анализа публикаций, их релевантность теме ВКРваемой проблеме) - 1 балл
3. Проведение сбора, анализа и систематизации данных (самостоятельность и качество результатов информационно- аналитических работ (сбора, анализа и систематизации данных/ информации); достоверность используемых источников информации; полнота представленных данных для решения поставленных задач (охват внешней и внутренней среды)) – 1,5 балла
4. Проведение экспериментальной части (самостоятельность и качество эмпирического исследования; самостоятельность выбора и обоснованность применения моделей/методов количественного и качественного анализа. корректность использования методов анализа, оценки/расчетов в ходе эмпирического исследования) - 2 балал
5. Обсуждение результатов (достоверность, новизна и практическая значимость результатов; самостоятельность, обоснованность и логичность выводов; полнота решения поставленных задач;

самостоятельность и глубина исследования в целом;грамотность и логичность письменного изложения) – 1,5 балл

1. Доклад и презентация (ясность, логичность, профессионализм изложения доклада; наглядность и структурированность материала презентации; умение корректно использовать профессиональную лексику и понятийно-категориальный аппарат) - 2 балл
2. Ответы на вопросы (степень владения темой; ясность и научность аргументации взглядов автора; четкость ответов на вопросы) - 0.1 балл

Более подробная информация об оофрмлении ВКР находится в Методических рекомендациях по подготовке ВКР ОП Клеточная и молекулярная биотехнология.

**2.5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации студентов по ЭПП**

2.5.1. **Фонд оценочных средств** формируется руководителем и включает: индивидуальные задания в соответствии с задачами ЭПП и (или) контрольные вопросы и задания по этапам ЭПП.

2.5.2. Примерное индивидуальное задание:

1. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по ЭПП с использованием отечественных и международных библиотечных систем, и баз цитирования.
2. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.
3. Разработка плана-графика проведения экспериментального исследования по теме ЭПП.
4. Разработка лабораторной методики исследования по теме ЭПП, занесение результатов экспериментальных работ в лабораторный журнал.

2.5.3. Примерный перечень вопросов при прохождении защиты ЭПП (на защите могут быть заданы и другие вопросы):

1. Сколько источников было использовано при составлении литературного обзора? Какого рода источники (статьи, книги, материалы конференций, популярные издания), за какой период?
2. Обоснуйте актуальность темы работы
3. Существуют ли работы или исследования по теме вашей работы?
4. Обоснуйте выбор методов, применяемых в вашем исследовании
5. Опишите предметную область, для которой проводится исследование
6. Назовите практическую значимость и/или научную новизну работы
7. С какими сложностями столкнулись в ходе исследований?
8. В чем специфика научно-исследовательской деятельности в научной организации;
9. Перечислите методологические подходы к планированию и организации научно-исследовательских работ;
10. Сформулируйте общие принципы поиска, обработки и анализа литературы и научно-технической информации с применением интернет-технологий;
11. Укажите требования к отчетности и оформлению результатов научно-исследовательских работ (на примере ВКР).

**2.6. Ресурсы**

2.6.1. В процессе прохождения ЭПП обучающиеся могут использовать информационные технологии, в том числе средства автоматизации проектирования и разработки программного обеспечения, применяемые в профильной организации, Интернет - технологии и др. Материально-техническое обеспечение ЭПП отражается в договорах на проведение практической подготовки с отдельными организациями. Указанное материально-техническое обеспечение должно удовлетворять действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении работ.

**2.7. Особенности выполнения заданий по ЭПП в условиях ограничительных или иных мер**

2.7.1. В случае ограничительных мер допустимо пересогласование нового плана-графика практики с дистанционным форматом работы студентов. При отказе профильной организации перевести практику в дистанционный формат рассматривается возможность изменения места практики (на другую профильную организацию или НИУ ВШЭ). В случае, если реализация практики в дистанционном режиме невозможна, практика переносится на иной период.

**Раздел 3. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Практическая подготовка обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья