Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.05.2025 16:07:21
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ / А.С. Соколов /
« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Б2.1.2 Производственная практика (научно-исследовательская работа)»

Направление подготовки
19.04.01 Биотехнология

Профиль
«Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация
Магистр

Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик (и):

доцент, к. б. н. /И.И. Тулунина/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«ХимБиотех», д.с.х.н. /Н.В. Мясищева /

1. Цели, задачи и планируемые результаты практики

Научно-исследовательская работа - вид практики, имеющей **целью** формирование у выпускников способности и готовности к выполнению профессиональных функций в научно-исследовательских организациях, к аналитической и инновационной деятельности в профессиональных областях, соответствующих направлению подготовки высшего образования 19.04.01 – Биотехнология (уровень магистратуры).

К **задачам** прохождения практики «Научно-исследовательская работа» следует отнести:

– освоение навыков профессиональной работы с биологическими продуцентами, и эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов;

– освоение методов научно-исследовательской работы получения новых продуцентов и проведения научных экспериментов для получения новых продуктов;

– формирование у студентов навыков планирования научных экспериментов и компьютерного моделировании полученных результатов исследований;

– освоение методов представления результатов выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных информационных технологий;

– приобретение навыков работы с научной литературой в исследуемой области.

Результатом прохождения практики «Научно-исследовательская работа» должно быть получение магистрантами умений, навыков в научных исследования в группах специалистов и представлений о будущей профессиональной научной работе в области промышленной биотехнологии и биоинженерии. У обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики «Научно-исследовательская работа» представлены в таблице:

Коды и наименования компетенций	**Перечень планируемых результатов обучения по практике**
ПК-2. Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований	ИПК-2.1 Знает**:** актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок ИПК-2.2 Умеет: применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ИПК-2.3 Владеет: навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; организацией сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
ПК-5**.** Способен проводить биотехнологический процесс с использованием культур	ИПК-5.1. Знает**:** методы получения продукта биотехнологии; способы культивирования микроорганизмов; правила эксплуатации биотехнологического оборудования; методы фильтрации, сепарации, центрифугирования, отстаивания, флотации или коагуляции; химические и биохимические методы очистки

микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов	продукта; требования охраны труда; технологические инструкции по производству БАВ ИПК-5.2. Умеет**:** производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса получения БАВ; производить отбор образцов культуральной жидкости для биохимического и микробиологического контроля; осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами; производить работы по разрушению клеточной оболочки и выделению целевого продукта биотехнологического производства; применять экстракционные и ионообменные методы для очистки целевого продукта биотехнологического производства от примесей; обеспечивать выполнение процессов гранулирования, дражирования и таблетирования готовой продукции ИПК-5.3 Владеет: методами культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов; сепарации культуральной жидкости и биомассы для проведения биотехнологического процесса; выделения продукта биосинтеза и проведение очистки и концентрирования; получения готовой формы ферментных препаратов, пробиотиков, пребиотиков, лекарственных средств, вакцин, биоудобрений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Практики относятся к блоку Б2 (практики) основной образовательной программы магистратуры. Все практики взаимосвязаны логически и содержательно-методически с дисциплинами обязательная части и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Научно-исследовательская работа базируется на дисциплинах:

- Методы исследований в биотехнологии;
- Информационные технологии в биотехнологии и биоинженерии;
- Тепломассообмен и гидродинамика в биореакторах;
- Технология ферментных препаратов;
- Использование техники низких температур в биотехнологических процессах;
- Правила надлежащей производственной практики в системе GMP;
- Экстремофильные формы микроорганизмов в биотехнологических процессах.

3. Характеристика практики

Форма проведения практики – дискретно по периоду проведения.

Практика проводится в структурных подразделениях Университета или в научных и производственных Организациях, расположенных на территории населенного пункта, где располагается образовательная организация (г. Москва) или иных населенных пунктах. Базами проведения практики являются: ФГАОУ ВО РФ «Московский политехнический университет», кафедра ХимБиотех; биотехнологические предприятия Москвы и Московской области, научные центры и институты РАН: Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН, «*ФИЦ питания и биотехнологии*» РАН, Институт биологии гена (ИБГ), Институт общей генетики (ИОГен), ФГБНУ Научно-исследовательский институт по изысканию новых антибиотиков им. Г.Ф. Гаузе и другие.

Отношения с организациями - базами практики оформляются договорами, заключенными с университетом.

Научно-исследовательская работа осуществляется в форме выполнения индивидуальной реальной исследовательской работы, которая содержит:

разработку теоретического направления (метода, методики, модели, алгоритма);

изучение практик реальных организаций и на этой основе формирования новых научных проектов, стратегий и т.п.

Научно-исследовательская работа должна отражать индивидуальную траекторию обучения магистранта и уникальный путь в решении намеченных в диссертации задач.

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» предусматривает:

1. Определение целей и задач практики, ее содержания и порядка прохождения;
2. Определение направления исследования.
3. Освоение методов научных исследований. Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области.
4. Проведение анализа полученных экспериментальных результатов.
5. Работу с эмпирическими данными. Корректировку методики исследования.
6. Описание выполненного исследования и полученных результатов.
7. Представление итогов практики в виде отчетов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

4. Структура и содержание практики

Научно-исследовательская работа входит в состав обязательной части основной профессиональной образовательной программы магистратуры, блок 2 «Практики», и проводится в четвертом семестре.

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), 216 академических часов контактной работы, продолжительность практики – 4 недели.

Разделы практики и трудоемкость:

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов
1.1	Получение индивидуального задания, содержания и планируемого результата практики	4
1.2	Разработка календарного плана прохождения практики. Знакомство с направлениями научных исследований.	4
1.3	Освоение методов исследований	36
1.4.	Выполнение научно-исследовательской работы	108
2	Самостоятельная работа студента в ходе практики	54
3	Подготовка отчета	10
	Промежуточная аттестация зачет	
	Итого	216

Тематический план практики «Научно-исследовательская работа»

Введение

Цели и задачи научных исследований. Особенности научной работы, взаимосвязь науки с производством. Определяющая роль научных исследований в биотехнологии с практической значимостью получения полезных продуктов для человечества.

1. Определение науки, формы научной деятельности

Наука как часть культуры общества. Развитие общей культуры и технической культуры, в том числе биотехнологии и ее неотделимость от истории развития человечества. Роль биотехнологии в развитии человеческих ценностей, технические возможности производить и использовать эти ценности. Объекты биотехнологии.

Становление научных исследований в области биотехнологии и биоинженерии. Проведение анализа научной и патентной литературы по рекомендуемой теме. Подготовка обзора научной литературы, технической, нормативной и патентной документации по специальности.

.2. Методы научных исследований. Планирование экспериментов

Особенности исследований объектов биотехнологии: взаимосвязь биологических и технологических объектов в научной работе. Биологические агенты: способы поддержания и хранения. Выбор субстратов в зависимости от потребностей биологических агентов в источниках углерода. Методы культивирования биологических продуцентов: подбор аппаратов. Целевые продукты биотехнологии. Методы увеличения продуктивности биотехнологического процесса: научное прогнозирование путей повышения выхода целевого продукта. Планирование проведения научных однофакторных и многофакторных экспериментов. Оптимизация состава питательных сред и условий культивирования.

3. Проведение научных исследований

Выбор объекта исследований – биологического продуцента. Разработка способа культивирования. Знакомство со способами культивирования объекта исследований. Разработка состава сред в зависимости от потребностей продуцента. Оценка показателей роста: скорость роста, коэффициент роста, общая и удельная продуктивность, кинетические показатели удельной скорости потребления субстрата. Определение непродуктивных затрат и оптимизация состава сред. Выделения продуктов биосинтеза, подбор метода получения продукта биосинтеза. Получение результатов исследований.

4. Обработка результатов исследований

Оценка полученных результатов с использованием современных информационных технологий. Построение моделей зависимости удельной скорости роста от концентрации субстратов, модели многофакторных зависимостей показателей роста от концентрации субстрата. Представление результатов в виде доклада и тезисов.

5. Подготовка отчета по практике

Формами отчетности по производственной практике – научно-исследовательской работе является отчет по практике. Отчёт должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики, согласно выданному индивидуальному заданию.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение

5.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 57079-2016: Биотехнологии. Национальный стандарт Российской Федерации. Классификация биотехнологической продукции. Дата введения 2017.05.01. – 23 с.
2. ГОСТ Р 57095-2016. Национальный стандарт российской федерации. Общие правила оценки (подтверждения) соответствия оборудования, применяемого в сфере биотехнологии. окс 01.020. – 12 с.
3. ГОСТР ИСО 20387— 2021. Биотехнология БИОБАНКИНГ Общие требования. ОКС 07.080. – 40 с.

5.2. Основная литература

1. Загоскина, Н. В. Экологическая биотехнология : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 99 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16030-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530293 (дата обращения: 14.09.2023).

2. Загоскина, Н.В. Биотехнология / Н.В. Загоскина. – Издательство ЮРАЙТ, 2021. – 390 с. URL: https://urait.ru/bcode/530290 (дата обращения: 14.09.2023).
3. Биотехнология растений : учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513604 (дата обращения: 14.09.2023).
4. Процессы и аппараты биотехнологических производств:
Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки
19.03.01 «Биотехнология» Текстовое электронное издание Составитель Н.Е. Николайкина Москва 2022. – 19 с.
5. Чечина, О.Н. Общая биотехнология / О.Н. Чечина. – Издательство ЮРАЙТ, 2021.- 267 с. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —
URL: https://urait.ru/bcode/516812 (дата обращения: 14.09.2023).
6. Чечина, О. Н. Сельскохозяйственная биотехнология : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Чечина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 266 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14275-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516861 (дата обращения: 14.09.2023).
7. Методы выделения и культивирования микроорганизмов: учебное по-собие / Т.И. Громовых, Е.А. Горшина, О.Н. Синёва. – Москва: Московский Политех, 2022. – 1 CD-R. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

5.3. Дополнительная литература:

1. Биологическая безопасность биотехнологических производств : учебное пособие / Н. Б. Градова, Е. С. Бабусенко, В. И. Панфилов. – М.: Издательство ДеЛи принт, 2010.– 135 с. https://library.tou.edu.kz/fulltext/buuk/b1614.pdf
2. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии./В.В. Бирюков: учебник. М.: «КолосС» «Химия», 2004. — 296 с.
3. Общая биотехнология: учебник/ В.В. Ревин, Н.А. Атыкян, Е.В. Лияськина [и др.]А.И. Мирошникова. – 3-е изд. Доп. и перераб. – Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 2019.- 416 с.
4. Волова Т.Г. Биотехнология. / Т. Г. Волова. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. – 252 с.
https://elib.sfuras.ru/bitstream/handle/2311/1417/%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20.pdf;jsessionid=B104B266B9C7C156DBBAD7005A97E48E?sequence=1
5. Войнов Н. А. Современные проблемы и методы биотехнологии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.А. Войнов, Т.Г. Волова, Н.В. Зобова [и др.] – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. https://www.studmed.ru/view/voynov-na-volova-tg-zobova-nv-sovremennye-problemy-i-metody-biotehnologii_3b768f92064.html?page=2

5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Программы пакета Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

5.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Biosensor Academy http://www.biosensoracademy.com/ - Режим доступа свободный, Яз. англ.
2. Nanomedicine http://www.nanomedjournal.com/ - Режим доступа свободный, Яз. англ.
3. Биотехнология http://www.biotechnolog.ru/ - Режим доступа свободный

4. Nanotech Book-http//www.nanotechbook.com/
5. ГосНИИГенетика (Москва) http://www.genetika.ru/ - Режим доступа свободный
6. Группа генной инженерии Лаборатории биотехнологии ГУ БПИ ДВО РАН http://ibss.febras.ru/ - Режим доступа свободный
7. Институт белка РАН (г. Пущино Московской обл.) http://www.protres.ru/ - Режим доступа свободный
8. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека
9. http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru - РОСПАТЕНТ
10. http://patft.uspto.gov/ - United States Patent and Trademark Office Бесплатная патентная база.
11. www.scopus.com (Scopus) – единая реферативная и наукометрическая база данных (индекс цитирования)
12. www.scincedirect.com/ (Архивные коллекции журналов издательства Elsevier) – архивные коллекции различных тематик, в том числе Biochemistry, Engineering and Technology.
13. http://www.fp7-bio.ru - НКТ «Биотехнологии»
14. http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya - научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
15. http://grebennikon.ru/ - электронная бибоиотека Grebennicon
16. http://login.webofknowledge.com/ - ресурсы на платформе Web of Knowledge

6. Материально-техническое обеспечение

Подбор мест прохождения практики осуществляется на основе имеющихся договоров и соглашений о сотрудничестве с Организациями. Получив квоту мест от Организаций, кафедра передает информацию о возможных местах прохождения практики и условиях отбора студентов от кафедры в форме служебных записок.

Кафедра информирует обучающихся о возможных местах прохождения практики и условиях отбора в сроки, установленные в каждом конкретном случае с учетом требований Организации. Кафедра информирует организацию об обучающихся, желающих проходить практику в указанной Организации, ответной служебной запиской. В случае, если никто из обучающихся не изъявил желания проходить практику по предоставленным квотам, кафедра также информирует об этом организацию. Обучающиеся проходят отбор на практику, если того требует Организация.

Студенты, могут проходить практику «Научно-исследовательская работа» на кафедре. Кафедра имеет лаборатории, где студенты могут выполнять научно-исследовательскую работу. Лаборатория кафедры «ХимБиотех» Ав5405б (115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1 (корпус 5), оборудована: лабораторными столами, вытяжной системой шкафов, весами прецизионными KERN, весами аналитическими Vibra, магнитными мешалками, спектрофотометром ПВЭ-5300, pH-метром Эконикс, химическими реактивами, химической посудой.

Студенты на занятиях обеспечены индивидуальными автоматическими пипетками, лабораторной посудой, реактивами.

Лаборатория кафедры «ХимБиотех» Ав5406а (115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1 (5 корпус), оборудована: лабораторными столами, биореактором, баромембранной установкой для фильтрации, вакуумным сушильным шкафом, шейкер-инкубатором, фотобиореактором для культивирования фототрофов.

Реализация практики осуществляется с использованием коллекции культур промышленных продуцентов и тест-культур, доступных для каждого студента.

На кафедре обеспечен доступ каждому студенту к информационным ресурсам – библиотечному фонду и сетевым ресурсам Интернет.

7. Методические рекомендации

7.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации практики «Научно-исследовательская работа»

В процессе организации практики «Научно-исследовательская работа» руководителями от выпускающей кафедры должны применяться современные образовательные и научно-исследовательские технологии:

1) мультимедийные технологии, для чего ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в помещениях лабораториях, оснащенных необходимым оборудованием, персональными компьютерами.

2) дистанционная форма консультаций во время прохождения конкретных этапов практики и подготовки отчета;

3) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации анализируемой информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

Руководитель практики обязан:

- совместно с магистрантом формирует индивидуальное задание на практику (см. Приложение 1),
- объясняет цели, задачи практики «Научно-исследовательская работа», программу и форму отчетности, основные требования к оформлению отчета,
- определяет объём и характер учебных поручений магистранта,
- консультирует по вопросам структуры и содержания научных исследований, и утверждает план занятия,
- консультирует по вопросам подбора и подготовки методического обеспечения для выполнения научно-исследовательской работы,
- участвует в формировании инвариантной части задания по практике и оценке результатов практики.

Задание формируется руководителем практики, исходя из целей практики с учётом специфики подготовки магистранта по ОПОП и согласуется с конкретным заданием по выполнению научно-исследовательской работы. Задание является основанием для подготовки индивидуального плана работы (см. Приложение 2) магистранта по выполнению программы практики.

Отзыв руководителя практики должен отражать следующие моменты:

- характеристику магистранта, овладевшего определенным набором профессиональных компетенций;
- способность к научной деятельности, к творческому мышлению;
- оценка инициативности и дисциплинированности;
- недостатки и пробелы в подготовке магистранта.

7.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В течение практики «Научно-исследовательская работа» магистрант обязан:

- строго соблюдать установленные сроки практики,
- выполнять программу практики в соответствии с календарным планом,
- регулярно встречаться с руководителем практики, сообщать о текущей работе и о результатах работы учебной группы,
- в срок подготовить и защитить отчет по практике.

Во время прохождения практики «Научно-исследовательская работа» студент должен систематически осваивать методы, используемые руководителе в выполнении различных научных экспериментов. Для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки к занятиям, приобретения опыта научных исследований, подготовки конспектов отчетов для ведения обсуждения, дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, навыков практической работы, а также для подготовки материалов контроля знаний необходима самостоятельная работа и систематическое посещение лаборатории, где

выполняет исследования руководитель практики. Для чего во время подготовки к научной работе магистрант активно использует электронные библиотечные системы, ресурсы интернет.

Во время проведения исследований магистрант должен продемонстрировать умение использовать в работе, когда необходимо обработать массив данных компьютерные программы.

Магистрантам, пропустившим работу во время практики (независимо от причин), не имеющих письменного решения задач или не подготовившиеся к проведению исследований, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по результатам темы исследований.

Самостоятельная работа студента предполагает проработку и углубление основных разделов теории и практики с использованием дополнительной литературы и Интернет-ресурсов. При самостоятельном выполнении различных видов заданий студент учится принимать решения, разбирать и изучать новый материал, работать с источниками научной информации.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Методы контроля и оценивания
ПК-2. Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований	ИПК-2.1 Знает**:** актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок ИПК-2.2 Умеет: применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ИПК-2.3 Владеет: навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; организацией сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Промежуточная аттестация: зачет Текущий контроль: устный опрос, собеседование
ПК-5**.** Способен проводить биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур	ИПК-5.1. Знает**:** методы получения продукта биотехнологии; способы культивирования микроорганизмов; правила эксплуатации биотехнологического оборудования; методы фильтрации, сепарации,	Промежуточная аттестация: зачет Текущий контроль: устный опрос, собеседование

растений и животных, вирусов	центрифугирования, отстаивания, флотации или коагуляции; химические и биохимические методы очистки продукта; требования охраны труда; технологические инструкции по производству БАВ ИПК-5.2. Умеет**:** производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса получения БАВ; производить отбор образцов культуральной жидкости для биохимического и микробиологического контроля; осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами; производить работы по разрушению клеточной оболочки и выделению целевого продукта биотехнологического производства; применять экстракционные и ионообменные методы для очистки целевого продукта биотехнологического производства от примесей; обеспечивать выполнение процессов гранулирования, дражирования и таблетирования готовой продукции ИПК-5.3 Владеет: методами культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов; сепарации культуральной жидкости и биомассы для проведения биотехнологического процесса; выделения продукта биосинтеза и проведение очистки и концентрирования; получения готовой формы ферментных препаратов, пробиотиков, пребиотиков, лекарственных средств, вакцин, биоудобрений	

8.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация магистрантов, проходящих практику «Научно-исследовательская работа», проводится в форме зачета по практике по результатам выполнения всех видов работы, предусмотренных учебным планом по данной практике, при этом учитываются результаты текущих заданий в течение времени прохождения практики. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по практике

руководителем практики, ведущим научные исследования, методом экспертной оценки. По итогам прохождения практики выставляется оценка «зачет» или «незачет».

Аттестация по практике проводится на основе:

– защиты отчета по практике, выполненного в соответствии с индивидуальным заданием на практику;

– отзыва руководителя практики из числа ППС кафедры.

Оценка по практике (зачет) заносится в зачетно-экзаменационную ведомость, учитывается при подведении итогов общей успеваемости в соответствующем семестре.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Шкала оценивания	***Описание***
Зачет	Выполнены все виды работы, предусмотренные учебным планом практики. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками в педагогической работе, применяет их в практике проведения занятий. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, выполнении практических навыков и умений на новые, нестандартные ситуации.
Незачет	Не выполнено один или более видов практики, предусмотренных учебным планом практики. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при защите отчета по практике. Оценка «незачет» выставляется тогда, когда: а) практическая работа не выполнена; б) отчет не сдан или составлен не самостоятельно (списан).

Аттестация по итогам практики производится не позднее 5 дней после завершения практики руководителем практики. Отзыв руководителя практики должен отражать следующие моменты:

– характеристику магистранта, овладевшего определенным набором профессиональных компетенций;

– способность к научно-исследовательской деятельности, к творческому мышлению;

– оценка инициативности и дисциплинированности;

– недостатки и пробелы в подготовке магистранта.

Магистранты, не выполнившие программы практики «Научно-исследовательская работа» без уважительных причин или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета.

В качестве основной формы и вида отчетности устанавливается письменный отчет. Отчет должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики. В отчёте должны быть последовательно отражены все вопросы, предусмотренные индивидуальным заданием.

Отчет по практике «Научно-исследовательская работа» включает:

1) задание на практику «Научно-исследовательская работа» (прил. 1);

2) календарный план (прил. 2);

Отчет по практике «Научно-исследовательская работа» оформляется на компьютере с помощью текстового редактора Word на формате А4. Текст работы должен иметь следующие поля: левое – 25 мм; верхнее, нижнее – 20 мм, правое – 10 мм. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14. Используется полуторный междустрочный интервал. Основной текст работы должен быть выровнен по ширине.

В отчёте должны быть последовательно отражены все вопросы, предусмотренные индивидуальным заданием. Структура отчета:

- титульный лист (Приложение 3)
- содержание;
- введение;
- основная часть, раскрывающая все этапы практики;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения в виде отдельных документов, расчетов и т.п.

В процессе оформления документации студент должен обратить внимание на правильность оформления документов.

- календарный план студента составляется на основе задания на практику «Научно-исследовательская работа», который должен иметь отметку о выполнении;

Все документы должны быть напечатаны, оформлены в соответствии с правилами делопроизводства и представлены в отдельной папке с титульным листом. Отчет по практике «Научно-исследовательская работа» составляется и оформляется в период прохождения практики и должен быть закончен к моменту ее окончания. Отчеты проверяются руководителем практики. Руководитель предприятия выставляет оценку по итогам прохождения практики. Отчеты защищаются на кафедре.

8.3. Оценочные средства

Примерные вопросы для защиты отчета по практике

1. Что понимается под научным исследованием?
2. Какие формы научных исследований известны? Дайте классификацию экспериментов.
3. Дайте характеристику «Объекты научного исследования», «предметы исследования, «материалы для исследования».
4. Предмет научного исследования – структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития.
5. Классификация научных исследований: фундаментальные и прикладные.
6. Сущность фундаментальных научных исследований и прикладных научных исследований.
7. Какие формы и методы исследования используют в биотехнологии?
8. Дайте характеристику биологическим продуцентам. Приведите примеры.
9. Теоретические и экспериментальные уровни исследования в биотехнологии.
10. Какие методы получения продуцентов известны?
11. Приведите методы культивирования продуцентов.
12. Приведите методы хранения продуцентов.
13. Какие критерии предъявляются к теме научного исследования.
14. Постановка проблемы исследования, ее этапы.
15. Определение цели и задач исследования.
16. Составление рабочей программы научного исследования.

17. Методологические и процедурные разделы исследования в биотехнологии и биоинженерии.

18. Дайте характеристику основных направлений научных исследований в области биотехнологии.

19. Объекты научного исследования в биоинженерии.

20. Методы планирования экспериментов: однофакторные и многофакторные эксперименты.

21. Методы анализа экспериментальных данных: использование компьютерных программ.

22. Интерпретация основных научных определений и понятий.

23. Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий.

24. Методика изучения литературы. Особенности работы с научной информацией: научная информация для обоснования предпринятых исследований.

25. Эффективность научных исследований. Основные виды эффективности.

26. Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок.

27. Структура научной работы. Язык и стиль научного исследования.

28. Оформление результатов исследований: таблиц, графиков, формул, ссылок.

29. Навыки самопрезентации, организации и проведения защиты результатов работ.

30. Особенности конструирования продуцентов в новейший период развития биотехнологии.

Приложение 1

ЗАДАНИЕ
на практику «Научно-исследовательская работа»
Ф.И.О. слушателя _____
Факультет_____ гр. _____
Теоретическая и методическая
работа:_____
_____
_____
_____
_____
_____
Научно-исследовательская работа:
_____
_____
_____
_____
_____
_____
: _____
_____
_____
_____
_____
_____

Консультанты:
по научной работе_____
по теоретической и методической
работе_____
Сроки представления отчёта: _____
Задание принял _____
Руководитель _____

Приложение 2
«Утверждаю»
Зав. кафедрой
_____ (ФИО)
«____» 20___ г.
.

Календарный план
практики «Научно-исследовательская работа» магистранта

(Ф.И.О. магистранта) №	Содержание разделов работы; основные виды деятельности	Сроки выполнения	Отметка о выполнении
1.		Теоретическая и методическая работа	
2.		Научно-исследовательская работа	

Подпись руководителя практики_____
Подпись магистранта_____

Приложение 3

Образец оформления титульного листа отчета
по практике «Научно-исследовательская работа»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

Кафедра «ХимБиотех»

Направление 19.04.01 «Биотехнология»

Профиль «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Отчет
по практике «Научно-исследовательская работа»

Исполнитель: Иванова Ольга Николаевна _____

Научный руководитель:_____, д.б.н., проф. _____

«ДОПУЩЕНО К ЗАЩИТЕ»

Заведующий кафедрой: _____--____

Москва 20XX