



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)

Утверждено
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)
«20» января 2021
протокол №1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
основная профессиональная Высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации -
программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
06.00.00 Биологические науки
06.06.01 Биологические науки
1.5.6.Биотехнология

Цель освоения дисциплины Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)

ПК-1; способность и готовность к организации и проведению самостоятельной научно – исследовательской работы в области биологических наук с выбором оптимальных методов исследования, соблюдением принципов доказательной медицины, с целью получения новых научных данных, значимых для медицины

УК-1; Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)

ПК-2; готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научнообразовательных задач

УК-3; Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)

УК-5; Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)

Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| п/№ | Код компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Индикаторы достижения компетенций: | | | |
|-----|-----------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------|---------|--------------------|
| | | | Знать | Уметь | Владеть | Оценочные средства |
| | | | | | | |



| | | | | | | |
|---|-------|---|--|--|---|--|
| 1 | ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствии с профессиональной областью использования современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1) | новейшие информационно-коммуникационные технологии; методы информационных технологий обработки и передачи информации по результатам исследования | использовать новейшие информационно-коммуникационные технологии, составлять общий план исследований, подбирать методы исследования и способы обработки результатов; использовать методы математического планирования научных исследований, анализировать получаемые результаты, формулировать выводы | обладать навыками разработки рекомендаций по внедрению методов информационных технологий и методик направленных на получение продуктов биотехнологий и бионанотехнологий; навыками безопасного использования лабораторного оборудования и приборов в повседневной профессиональной деятельности | Вопросы для аттестации по практике аспиранта, Вопросы для собеседования по результатам НИД аспиранта, Формы отчетности по практике аспиранта |
| 2 | ПК-1 | способность и готовность к организации и проведению самостоятельной научно-исследовательской работы в области биологических наук с выбором оптимальны | актуальные направления развития науки биотехнологии, их роль в решении глобальных проблем общества; основные виды лабораторного оборудования; технику проведения | работать на лабораторном оборудовании в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы; интерпретировать результаты диагностических | навыками использования лабораторного оборудования и приборов в профессиональной деятельности; навыками снижения энергоемкости производств | Вопросы для аттестации по практике аспиранта, Вопросы для собеседования по результатам НИД аспиранта, Формы отчетности по практике аспиранта |



| | | | | | | |
|---|------|---|--|---|--|---|
| | | <p>х методов исследования, соблюдение принципов доказательной медицины, с целью получения новых научных данных, значимых для медицины</p> | <p>экспериментальных работ в научных исследованиях в биотехнологии; требования к сырью в биотехнологических процессах; основные направления бионанотехнологии</p> | <p>лабораторных исследований; осуществлять отбор научного материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; использовать методы биотехнологии для создания наноматериалов</p> | <p>уменьшения количественных и качественных потерь биотехнологической продукции на основе современных биотехнологических процессов</p> | |
| 3 | УК-1 | <p>Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практически значимых задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)</p> | <p>сложившейся практики решения исследовательских задач проводимых исследований и (или) разработок; нормативные и технические требования к использованию информационных ресурсов, объектов научной, опытно-экспериментальной и приборной базы по тематике проводимых</p> | <p>формулировать задачи исследования; использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований; предлагать методы решения исследовательских задач по тематике проводимых</p> | <p>способами проведения анализа и оценки результатов исследований и разработок, в том числе выполненными другими специалистами; методами организации работы по решению научных, научно-практических и научно-образовательных задач</p> | <p>Вопросы для аттестации по практике аспиранта, Формы отчетности по практике аспиранта</p> |



| | | | | | | |
|---|------|---|--|---|--|--|
| | | | исследования и (или) разработок; информационные и мультимедийные технологии, используемые в науке и технике | формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач | | |
| 4 | ПК-2 | готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научнообразовательных задач | современные методы поиска и скрининга продуцентов биотехнологии: микроорганизмов, грибов, культур клеток и тканей растений и животных и ферментов; технологические режимы выращивания продуцентов, принципы регулирования, контроля и автоматического управления процессами биосинтеза | выделять и культивировать продуценты, проводить биокатализ; оптимизировать процессы ферментации; разрабатывать и осуществлять методы очистки и сертификации и продуктов биотехнологии | методами скрининга и трансформации продуцентов; современными методами создания биосенсоров, биочипов и наноматериалов для различных направлений бионанотехнологии; навыками микроскопирования; навыками измерения различных параметров микробиологических систем и биологических моделей | Вопросы для аттестации по практике аспиранта, Вопросы для собеседования по результатам НИД аспиранта, Формы отчетности по практике аспиранта |
| 5 | УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских | способы организации коллективной работы по решению научных и научно-образовательных задач | организовать и активно участвовать в коллективной работе по решению научных и научно- | способами проведения анализа и оценки результатов исследований и разработок, в том числе | Вопросы для аттестации по практике аспиранта, Вопросы для собеседования по результатам НИД |



| | | | | | | |
|---|------|--|---|---|--|--|
| | | коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3) | | образовательных задач | выполненных другими специалистами; методами организации коллективной работы по решению научных, научно-практических и научно-образовательных задач | аспиранта |
| 6 | УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5) | порядок организации, планирования и проведения научных исследований | самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку | способами ориентации в профессиональных источниках информации, включая специализированные базы данных | Вопросы для аттестации по практике аспиранта, Формы отчетности по практике аспиранта |

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

| п/№ | Код компетенции | Наименование раздела/темы дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах | Оценочные средства |
|-----|-------------------------|---|--|--|
| 1 | ОПК-1, УК-1, УК-5 | 1. Аналитическая работа 1.1 Работа с научной литературой | Работа с научной литературой по теме исследования. Постановка задач, составление плана эксперимента, выбор методик . | Формы отчетности по практике аспиранта Вопросы для аттестации по практике аспиранта |
| 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-2, УК-3 | 2. Экспериментальная работа | | |



| | | | | |
|---|-------------------|---|---|--|
| | | 2.1 Проведение экспериментальных исследований (2 семестр) | Постановка эксперимента в соответствии с планом на 2 семестр. | Вопросы для собеседования по результатам НИД аспиранта Вопросы для аттестации по практике аспиранта |
| | | 2.2 Проведение экспериментальных исследований (3 семестр) | Постановка эксперимента в соответствии с планом на 3 семестр. | Вопросы для собеседования по результатам НИД аспиранта Вопросы для аттестации по практике аспиранта |
| | | 2.3 Проведение экспериментальных исследований (4 семестр) | Постановка эксперимента в соответствии с планом на 4 семестр. | Вопросы для собеседования по результатам НИД аспиранта Вопросы для аттестации по практике аспиранта |
| | | 2.4 Проведение экспериментальных исследований (5 семестр) | Постановка эксперимента в соответствии с планом на 5 семестр. | Вопросы для собеседования по результатам НИД аспиранта Вопросы для аттестации по практике аспиранта |
| | | 2.5 Проведение экспериментальных исследований (6 семестр) | Постановка эксперимента в соответствии с планом на 6 семестр. | Вопросы для собеседования по результатам НИД аспиранта Вопросы для аттестации по практике аспиранта |
| 3 | ПК-1, ОПК-1, ПК-2 | 3. Обработка результатов 3.1 Обработка | Обработка | полученных Формы |



| | | | | | |
|---|---------------|---|--------------|---|--|
| | | результатов семестр) | (2 | экспериментальных данных. | отчетности по практике аспиранта Вопросы для аттестации по практике аспиранта |
| | | 3.2 Результаты семестр) | Обработка (3 | Уточнение плана дальнейших исследований в соответствии с полученными результатами. | Формы отчетности по практике аспиранта Вопросы для аттестации по практике аспиранта |
| | | 3.3 Результаты семестр) | Обработка (4 | Выполнение расчетов. | Формы отчетности по практике аспиранта Вопросы для аттестации по практике аспиранта |
| | | 3.4 Результаты семестр) | Обработка (5 | Представление полученных результатов в систематизированном виде (графики, диаграммы, таблицы, схемы). | Формы отчетности по практике аспиранта Вопросы для аттестации по практике аспиранта |
| | | 3.5 Результаты семестр) | Обработка (6 | Анализ полученных данных. | Формы отчетности по практике аспиранта Вопросы для аттестации по практике аспиранта |
| 4 | ПК-1, ПК-2 | 4. Составление отчета о практике 4.1 Составление отчета о практике | | Оформление результатов литературных и экспериментальных исследований. | Формы отчетности по практике |



| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | аспиранта Вопросы для аттестации по практике аспиранта |
|--|--|--|--|--|

Виды учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | Трудоемкость по семестрам (Ч) | | | | |
|---|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | объем в зачетных единицах (ЗЕТ) | Объем в часах (Ч) | Семестр 2 | Семестр 3 | Семестр 4 | Семестр 5 | Семестр 6 |
| Контактная работа, в том числе | | 1 080 | 72 | 144 | 144 | 360 | 360 |
| Консультации, аттестационные испытания (КАтт) (Экзамен) | | 6 | | | | | 6 |
| Лекции (Л) | | | | | | | |
| Лабораторные практикумы (ЛП) | | | | | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | | 1 074 | 72 | 144 | 144 | 360 | 354 |
| Клинико-практические занятия (КПЗ) | | | | | | | |
| Семинары (С) | | | | | | | |
| Работа на симуляторах (РС) | | | | | | | |
| Самостоятельная работа студента (СРС) | | 540 | 36 | 72 | 72 | 180 | 180 |
| ИТОГО | 45 | 1 620 | 108 | 216 | 216 | 540 | 540 |

Разделы дисциплин и виды учебной работы

| № | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной работы (Ч) | | | | | | | | |
|---|------------|---------------------------------|-------------------------|----|----|-----|---|------|----|-----|-------|
| | | | Л | ЛП | ПЗ | КПЗ | С | КАтт | РС | СРС | Всего |
| | Семестр 2 | Часы из АУП | | | 72 | | | | | 36 | 108 |
| 1 | | Аналитическая работа | | | 16 | | | | | 12 | 28 |
| 2 | | Экспериментальная работа | | | 32 | | | | | 12 | 44 |



| | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------------------------|--|--|-----|--|---|--|-----|-----|
| 3 | | Обработка результатов | | | 24 | | | | 12 | 36 |
| | | ИТОГ: | | | 72 | | | | 36 | 108 |
| | Семестр 3 | Часы из АУП | | | 144 | | | | 72 | 216 |
| 1 | | Экспериментальная работа | | | 100 | | | | 36 | 136 |
| 2 | | Обработка результатов | | | 44 | | | | 36 | 80 |
| | | ИТОГ: | | | 144 | | | | 72 | 216 |
| | Семестр 4 | Часы из АУП | | | 144 | | | | 72 | 216 |
| 1 | | Экспериментальная работа | | | 100 | | | | 36 | 136 |
| 2 | | Обработка результатов | | | 44 | | | | 36 | 80 |
| | | ИТОГ: | | | 144 | | | | 72 | 216 |
| | Семестр 5 | Часы из АУП | | | 360 | | | | 180 | 540 |
| 1 | | Экспериментальная работа | | | 320 | | | | 60 | 380 |
| 2 | | Обработка результатов | | | 40 | | | | 120 | 160 |
| | | ИТОГ: | | | 360 | | | | 180 | 540 |
| | Семестр 6 | Часы из АУП | | | 354 | | 6 | | 180 | 540 |
| 1 | | Экспериментальная работа | | | 269 | | | | 20 | 289 |
| 2 | | Обработка результатов | | | 85 | | | | 80 | 165 |
| 3 | | Составление отчета о практике | | | | | | | 80 | 80 |
| | | ИТОГ: | | | 354 | | 6 | | 180 | 534 |

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

| № | Наименование согласно библиографическим требованиям |
|---|---|
| 1 | Алаудинова, Е. В. Методологические основы исследований в биотехнологии : учебное пособие / Е. В. Алаудинова, П. В. Миронов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 98 с. |
| 2 | Дрещинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрещинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 274 с. |
| 3 | Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 280 с. |

Перечень дополнительной литературы

| № | Наименование согласно библиографическим требованиям |
|---|---|
| 1 | Безбородов, А. М. Ферментационные процессы в биотехнологии / А. М. Безбородов, Н. А. Загустина, В. О. Попов. — М. : Наука, 2008. — 335 с. |
| 2 | Вечернина Н.А., Таварткиладзе О.К. Методы биотехнологии в селекции, размножении и сохранении генофонда растений: монография. — Барнаул: Изд-во Алт. ун-та. — 2014. — 251 с. |



| | |
|----|---|
| | с. |
| 3 | Волова, Т. Г. Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009 |
| 4 | Грачёва И.М., Иванова Л.А. Биотехнология биологически активных веществ.-М.: Элевар, 2006 – 463с. |
| 5 | Громовых Т.И. Методы выделения и культивирования бактерий и грибов. Общая биотехнология: учебное пособие / Т.И. Громовых. – М.: Первый МГМУ им. И.М. Сеченова / под редакцией доктора биологических наук, проф. С.В. Луценко. – М.: 2014. – 112 с. |
| 6 | Заспа, Л.Ф. Биотехнология [Электронный ресурс] : методические указания для лабораторных занятий / А.М. Ухтверов, Е.С. Канаева, Л.Ф. Заспа .— Самара : РИЦ СГСХА, 2014 .— 69 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/327166 |
| 7 | Калашникова Е. А. Клеточная инженерия растений: Учебное пособие / Е. А. Калашникова.-М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 318 с. |
| 8 | Кузнецов А.Е. Прикладная экобиотехнология / Учебное пособие в 2 т. - Т. 2 - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. - 2010. |
| 9 | Наквасина, М. А., Артюхов В. Г. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Воронежский государственный университет", М. А. Наквасина .— Воронеж : ВГУ, 2015 .— 152 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/353018 |
| 10 | Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. К. Уилсон и Дж.Уолкер; пер с англ. Т.П. Мосоловой и Е.Ю. Бозелек-Решетняк, под ред. А.В. Левашова и В.И. Тишкова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 848 с |
| 11 | Римарева Л.В. Теоретические и практические основы биотехнологии дрожжей. – М.: Дели принт, 2010 г., - 252 с. |
| 12 | Румянцева Г.Н., Дунченко Н.И. Биокатализ: концепция и практическое использование / М: Дели принт, 2010. - 118 с. |
| 13 | Современные проблемы и методы биотехнологии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Н. А. Войнов, Т. Г. Волова, Н. В. Зобова и др. ; под науч. ред. Т. Г. Воловой. – Электрон. дан. (12 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – 418 с. http://urhtd.narod.ru/files/4.pdf |
| 14 | Сучкова Е.П. Основы биотехнологии: Учебно-методическое пособие - Санкт-Петербург: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2016. - 101 с. |
| 15 | Тарантул, В.З. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии. Русско-английский. Т. 2 = Explanatory Dictionary of Molecular and Cellular Biotechnology [Электронный ресурс] / Ин-т молекуляр. генетики РАН, В.З. Тарантул .— М. : Языки славянской культуры, 2016 .— 1041 с. — Библиогр.: с. 1034-1039 .— ISBN 978-5-94457-262-2 .— Режим доступа: https://rucont.ru/efd/584957 |
| 16 | Теоретические основы пищевых технологий/ Подред. Панфилова В.А. – В2кн. Кн. 2. - М: КолосС, 2009. – 800с. |
| 17 | Ферментационные аппараты для процессов микробиологического синтеза / А. Ю. Винаров, Л. С. Гордеев, А. А. Кухаренко, В. И. Панфилов ; под ред. В. А. Быкова. – М. : Дели Принт, 2005. – 278 с. |



Перечень электронных образовательных ресурсов

| № | Наименование ЭОР | Ссылка |
|----|---|--|
| 1 | Новиков Д.А. Выделение и очистка продуктов биотехнологии. | Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся» |
| 2 | Шкляр М. Ф. Основы научных исследований | Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся» |
| 3 | Формы отчетности по практике аспиранта | Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся» |
| 4 | Бирюков, В. В. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие | Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся» |
| 5 | Базы данных научных публикаций | Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся» |
| 6 | Краснопольский Ю.М. Фармацевтическая биотехнология: бионанотехнология в фармации и медицине | Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся» |
| 7 | Вопросы для аттестации по практике аспиранта | Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся» |
| 8 | Вопросы для собеседования по результатам НИД аспиранта | Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся» |
| 9 | Грачёва И.М., Иванова Л.А. Биотехнология биологически активных веществ. | Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся» |
| 10 | Кузнецов И. Н. Научное исследование: Методика проведения и оформление | Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся» |



| | | |
|----|--|--|
| 11 | Стандарты по оформлению результатов научных исследований | Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся» |
|----|--|--|

Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № п/п | № учебных аудиторий и объектов для проведения занятий | Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий | Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования |
|-------|---|---|--|
| 1 | 6-635 | 119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1 | Учебная лаборатория: вытяжные шкафы, ламинарные шкафы, шейкерный инкубатор, биореакторы учебные настольные, микроскопы медицинские лабораторные, центрифуги настольные, вортексы, весы аналитические и прецизионные, рН-метр, спектрофотометры, мешалки магнитные, гомогенизатор, ультразвуковой дезинтегратор, экструдеры, хроматографическая система умеренного давления, система ВЭЖХ, амплификатор, установки для электрофореза и блоттинга, термостаты, сушижаровой шкаф, баня водяная, мешалка верхнеприводная, холодильник фармацевтический |
| 2 | 6-636 | 119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1 | Аудитория для проведения занятий семинарского типа и самостоятельной работы студентов: мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, интерактивная доска) |
| 3 | 2-202 | 119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1 | Компьютерный класс: персональные компьютеры с подключением к сети Интернет |

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Биотехнологии ИФ



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 0610 3BF0 00CC AD13 B045 F90E 5F2F 9D6C F5
Кому выдан: Глыбочко Петр Витальевич
Действителен: с 25.10.2021 по 25.01.2023