

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: **Практика по направлению профессиональной деятельности**  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич **«Нано-и клеточные» технологии в биологии и медицине»**  
Должность: Ректор  
**Год обучения: 1**  
Дата подписания: 25.06.2024 11:48:38  
**2 семестр**  
Уникальный программный ключ:  
**Число кредитов/часов: 5 з.е./180 час**  
a562210aba181d1bc9a54c4a0a3e820ac76b9d73865849e6b0db2e5a4e71d6ee

**Цель дисциплины:** ознакомление магистрантов с современными методами и принципами медицинской биотехнологии, освоение классических и современных методов работы с различными биообъектами, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении курса биотехнологии, приобретение опыта и навыков самостоятельной работы, получение необходимых знаний для планирования и проведения эксперимента, последующей интерпретации результатов и разработки стратегии дальнейших исследований. Практика по направлению профессиональной деятельности направлена на формирование естественно-научного мировоззрения и логики биологического мышления, необходимых для последующей практической деятельности. закрепление и углубление теоретических знаний, формирование практических навыков и умений в области медицинской биотехнологии.

**Задачи дисциплины:** - ознакомление со сферой медицинской биотехнологии; - ознакомление с составом помещений, их предназначением, оборудованием и оснащением лабораторий медицинской биотехнологии; - ознакомление с санитарно-гигиеническими требованиями, предъявляемыми к помещению, рабочим процессам и персоналу в лабораториях медицинской биотехнологии; - ознакомление с работой персонала лабораторий медицинской биотехнологии и др.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Практика по направлению профессиональной деятельности "Нано- и клеточные технологии в биологии и медицине" относится к учебной практике обязательной части программы магистратуры, базовой части Блока 2 учебного плана ОПОП подготовки магистров по направлению 06.04.01 Биология.

**Содержание дисциплины.** В ходе практики магистранты ознакомятся с целью, задачами практики, техникой безопасности во время проведения экспериментальных исследований, с парком современного лабораторного оборудования лаборатории медицинской биотехнологии, а также с направлениями биотехнологических исследований. Организация работы лабораторий проводящих исследования в области медицинской биотехнологии в Российской Федерации. Административно-хозяйственная деятельность лабораторий. Анализ возможности использования традиционных биохимических и химических методов, так и инновационных методов: ПЦР, ведение культуры клеток, проточная цитометрия, оптическая и электронная микроскопия, различные виды хроматографии, электрофореза, иммунологические методы и др. Магистранты освоят методы приготовления посевного материала, питательных сред и оборудования для качественного проведения ферментации, методы выделения, очистки целевых биотехнологических продуктов. В ходе практики также будут освоены современные методы анализа необходимые для идентификации продуцентов. Одним из важнейших этапов практики является самостоятельная интерпретация, обработка и анализ магистрантом полученных результатов выполненного индивидуального задания, предлагаются рекомендации практического характера. В конце практики по направлению профессиональной деятельности магистранты оформляют свои результаты экспериментов в виде отчета-дневника.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:** УК-2 (2.3, 2.5), ОПК-7 (7.1, 7.5).

**Аннотация программы практики**  
**Практика по направлению профессиональной деятельности**  
**«Современные методы генетического анализа»**

**Год обучения:** 1 год

**Семестр:** 1

**Число кредитов / часов:** 5 ЗЕ / 180 ч

**Цели практики**

Ознакомление магистрантов с современными методами и принципами генетического анализа, освоение классических и современных молекулярно-генетических методов анализа наследственного материала человека в норме и патологии, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении курса генетики, цитогенетики, молекулярной биологии, и спецкурсов, приобретение опыта и навыков самостоятельной работы, получение необходимых знаний для планирования и проведения

эксперимента, последующей интерпретации результатов и разработки стратегии дальнейших исследований. Практика по направлению профессиональной деятельности направлена на формирование естественнонаучного мировоззрения и логики биологического мышления, необходимых для последующей практической деятельности.

**Задачи дисциплины:**

Формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;  
Научно-исследовательская деятельность: сбор и подготовка научных материалов, квалифицированная постановка экспериментов с применением методов молекулярно-генетического и цитогенетического анализа наследственного материала человека, обработка результатов экспериментальных исследований.

Прикладная лабораторная деятельность: получение материалов для лабораторных анализов, квалифицированное проведение экспериментов с применением методов молекулярно-генетического и цитогенетического анализа наследственного материала человека, заключение по результатам экспериментов и анализов.

Научно-производственная деятельность: решение проектных и производственных задач, требующих базовой биологической и специальной подготовки.

Формирование у обучающихся навыков общения с коллективом.

**Место практики в структуре ОПОП:** Б2 Практика Б2.О обязательной часть, Б2.О. 03 (У)

**Содержание дисциплины:**

В ходе практики магистранты ознакомятся с целью, задачами практики, техникой безопасности во время проведения экспериментальных исследований, с парком современного лабораторного оборудования лаборатории молекулярно-генетических исследований, а также с направлениями генетических исследований. Магистранты освоят методы приготовления растворов и посуды для качественного проведения генетических анализов, методы выделения, амплификации (полимеразная цепная реакция) и детекции нуклеиновых кислот, методы клонирования, пробоподготовки и секвенирования образцов ДНК. Все эти методы наряду с рестрикционным анализом позволяют выявлять изменения генетического материала при различных наследственных патологиях. В ходе практики также будут освоены современные методы цитогенетического анализа для кариотипирования в норме и патологии. Одним из важнейших этапов практики является самостоятельная интерпретация, обработка и анализ магистрантом полученных результатов выполненного индивидуального задания, предлагаются рекомендации практического характера. В конце практики по направлению профессиональной деятельности магистранты оформляют свои результаты экспериментов в виде отчета-дневника.

**Процесс изучения практики направлен на формирование следующих компетенций:** ОПК-1 (1.1, 1.2, 1.3), ОПК-6 (6.1, 6.2, 6.3).

**Аннотации рабочих программ практики**

**Практика по профилю профессиональной деятельности**

**Год обучения:** 1 год

**Семестр:** 2

**Число кредитов/часов** 5з.е./ 180 часов

**Цели практики:** ознакомление обучающихся углубленных профессиональных знаний и умений, получение навыков традиционных, классических и современных методов исследования, необходимых для профессиональной деятельности.

**Задачи практики:** развитие инициативы, формирование умений и навыков самостоятельной эксплуатационная практика деятельности.

**Место практики в структуре ОПОП:** Б2.О.04 (У) Обязательная часть, относится к практике осваивается на 2 семестре.

**Содержание практики:** усвоить правила работы в микробиологической лаборатории. Ознакомиться с техникой безопасности и личной профилактикой. Типы питательных сред и их приготовление. Лабораторная посуда для проведения экспериментов. Методы стерилизации. Освоить устройство, принцип работы и использование приборов лаборатории. Обучить методам посева бактерий на жидкие питательные среды. Ознакомить с различными методами посева микроорганизмов на твердую питательную среду. Освоить работу с микроскопом и изучить методы микроскопии. Люминесцентное микроскопирование. Принципы оснащения иммуноферментной лаборатории. Виды иммуноферментного анализа, методы и средства оценки результатов. Иммуноферментный анализ, области применения в практике КДЛ. Иммуноферментный анализ. Контроль качества

иммуноферментных исследований. Методы выделения и очистки ДНК и РНК из клинического материала. Освоить методы поиска заданной нуклеотидной последовательности ДНК в Genbank и работу с пакетом молекулярно-биологических программ «Lasergene». Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Электрофоретическая детекция продуктов амплификации ДНК. Полимеразная цепная реакция в режиме реального времени (РТ-ПЦР). Методы и средства анализа результатов ПЦР в режиме реального времени. Освоить методы генетической инженерии, виды и функции ферментов, векторы. Освоить методы молекулярного клонирования. Трансформация, трансдукция, конъюгация. Электропорация, микроинъекции, биобаллистика.

**Процесс изучения практики направлен на формирование следующих компетенций (трудовых функций):** ОПК-2 (2.1, 2.2), ОПК 4 (4.1, 4.2, 4.3), ОПК 5 (5.1, 5.2, 5.3, 5.4).

**Практики / НИР**  
**Аннотация рабочей программы практики**  
**«Научно-исследовательская работа»)**

**Год обучения:** 2

3 семестр

**Число кредитов/часов:** 10 з.е./360 час.

**Цель дисциплины:** формирование у обучающихся компетенций в области современных компьютерных технологий в медицине и биологии, получение знаний о методах, программных и технических средствах информатизации врачебной деятельности, автоматизации клинических исследований, компьютеризации управления в системе здравоохранения, овладение компьютерными приложениями для решения задач медицины и здравоохранения, средствами информационной поддержки врачебных решений, автоматизированными медико-технологическими системами, владение сервисами Internet технологий с целью доступа к мировому информационному пространству.

**Задачи дисциплины:** - овладение базовыми представлениями о современных информационно-коммуникационных технологиях, тенденциях их развития и конкретных реализациях в области общественного здравоохранения; формирование практических навыков работы с программным инструментарием информационных технологий (программные продукты, комплексы, информационные ресурсы, Интернет-ресурсы и пр.); приобретение навыков аналитической обработки медицинских данных, представленных в различной форме; изучение возможностей специальных программ в медицине; знакомство с новейшими направлениями и достижениями в компьютерных технологиях, развитие инициативы, формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина «Научно-исследовательская работа» относится к обязательной части программы магистратуры, базовой части Блока 2 учебного плана ОПОП подготовки магистрантов по направлению 06.04.01 Биология, направленность (профиль) – Бионанотехнологии и наноструктурированные биоматериалы.

**Содержание дисциплины.** Структура, цели и задачи НИР. Определение и обоснование темы НИР, ее актуальности, цели и задач. Библиографическое исследование и составление обзора литературы по теме НИР.

Методология и методы исследования по теме НИР. Проведение эксперимента. Сбор и подготовка научных материалов. Оформление НИР. Статистическая обработка полученных результатов. Анализ результатов, их обсуждение и выводы. Представление отчета о научно-исследовательской работе по теме НИР, получение отзыва научного руководителя, рецензентов.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:** ОПК-8 (8.1); ПК-1 (1.1); ПК-2 (2.2); ПК-3 (3.1).

**Аннотация рабочей программы практики**  
**«Преддипломная практика»)**

**Год обучения:** 2

4 семестр

**Число кредитов/часов:** 23 з.е./ 828 час.

**Цель дисциплины:** основное содержание преддипломной практики нацелено на закрепление и углубление знаний обучающихся об их будущей профессии, развитие полученных ранее навыков работы по направлению подготовки, а также на систематизацию и обобщение материалов, необходимых для написания выпускной квалификационной работы.

Обучающиеся будут иметь возможность собрать и систематизировать материал, необходимый для практической части ВКР или дипломного проекта, а также апробировать его на базе конкретной организации. Кроме того, практиканты должны активно принимать участие (самостоятельно организовывать) в разработке и проведение различных научных исследований и обобщать свой опыт.

Основная часть времени практики посвящена сбору и обработке материалов, предназначенных для практической части ВКР или для дипломного проекта.

**Задачи дисциплины:** за период прохождения преддипломной практики обучающийся должен подготовить аннотацию, проанализировать литературные данные по теме ВКР и составить литературный обзор, освоить методы, необходимые для выполнения ВКР, собрать экспериментальный материал, необходимый для практической части ВКР или дипломного проекта, подготовить первый вариант плана ВКР, изучить дополнительную литературу по теме ВКР в соответствии с ее планом. Все вышеперечисленное и является завершающим этапом практики.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина «Преддипломная практика» относится к обязательной части программы магистратуры, базовой части Блока 2 учебного плана ОПОП подготовки магистрантов по направлению 06.04.01 Биология, направленность (профиль) – Бионанотехнологии и наноструктурированные биоматериалы.

**Содержание дисциплины.** Планирование научного исследования по выбранной теме. Составление аннотации ВКР. Сбор и обработка литературных данных по выбранной проблеме – теме ВКР. Разработка плана экспериментальных исследований и научной методологии. Освоение необходимых методов исследования (по теме ВКР). Сбор и анализ экспериментальных данных.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:** ОПК-6 (6.1); ОПК-8 (8.1); ПК-1 (1.1); ПК-2 (2.2); ПК-3 (3.1).

### **Государственная итоговая аттестация Аннотация рабочей программы ГИА «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»**

**Год обучения:** 2

4 семестр

**Число кредитов/часов:** 1 з.е. / 36 час.

**Цель государственной итоговой аттестации** (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена): научить формировать представление о состоянии и перспективах развития бионанотехнологий в современном мире; научить формировать представления об инструментальных средствах бионанотехнологий в современном мире; научить применять бионанотехнологии в своей профессиональной деятельности; научить владеть знаниями и умениями, необходимыми для работы с различной технологией; научить владеть знаниями и умениями, необходимыми для реализации бионанотехнологий в своей профессиональной деятельности; развить у обучающихся системное мышление, навыки и умения использовать бионанотехнологии и наноструктурированные биоматериалы при решении научных и прикладных задач, в том числе в междисциплинарных областях.

**Задачи государственной итоговой аттестации** (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена): формировать системное мышление; освоение методов бионанотехнологий и наноструктурированных биоматериалов; овладение современными методами решения научно-исследовательских и прикладных задач на основе использования бионанотехнологий и наноструктурированных биоматериалов; выработать у обучающихся способности к самоорганизации и самообразованию, умения самостоятельно изучать учебную литературу по бионанотехнологиям и наноструктурированным биоматериалам и ее приложениям.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» относится к Блоку 3 (БЗ.О.01(Г)) учебного плана ОПОП подготовки магистров по направлению 06.04.01 - Биология.

**Содержание государственной итоговой аттестации** (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена): Государственная итоговая аттестация (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена) выпускника является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме.

Государственная итоговая аттестация (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена) включает государственный экзамен. Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания организация утверждает распорядительным актом

расписание государственных аттестационных испытаний, в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций, и доводит расписание до сведения обучающегося, членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ. При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней. Программа государственного экзамена разрабатывается и утверждается Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий соответствует избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена. Государственный экзамен проводится письменно. Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Результаты государственного аттестационного испытания объявляются в день его проведения.

**Процесс сдачи государственной итоговой аттестации (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена) направлен на формирование следующих компетенций:** УК-1 (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6), УК-2 (2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6), УК-3 (3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5) УК-4 (4.1, 4.2, 4.3), УК-5 (5.1, 5.2), УК-6 (6.1, 6.2, 6.3, 6.4), ОПК-1 (1.1, 1.2, 1.3), ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ОПК-3 (3.1, 3.2, 3.3), ОПК-4 (4.1, 4.2, 4.3), ОПК-5 (5.1, 5.2, 5.3, 5.4), ОПК-6 (6.1, 6.2, 6.3), ОПК-7 (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5), ОПК-8 (8.1, 8.2, 8.3), ПК-1 (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5), ПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-3 (3.1, 3.2, 3.3).

### **Аннотация рабочей программы ГИА**

#### **«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»**

**Год обучения:** 2

4 семестр

**Число кредитов/часов:** 6 з.е. / 216 час.

**Цель государственной итоговой аттестации (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы):** научить формировать представление о состоянии и перспективах развития бионанотехнологий в современном мире; научить формировать представления об инструментальных средствах бионанотехнологий в современном мире; научить применять бионанотехнологии в своей профессиональной деятельности; научить владеть знаниями и умениями, необходимыми для работы с различной технологией; научить владеть знаниями и умениями, необходимыми для реализации бионанотехнологий в своей профессиональной деятельности; развить у обучающихся системное мышление, навыки и умения использовать бионанотехнологии и наноструктурированные биоматериалы при решении научных и прикладных задач, в том числе в междисциплинарных областях.

**Задачи государственной итоговой аттестации (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы):** формировать системное мышление; освоение методов бионанотехнологий и наноструктурированных биоматериалов; овладение современными методами решения научно-исследовательских и прикладных задач на основе использования бионанотехнологий и наноструктурированных биоматериалов; выработать у обучающихся способности к самоорганизации и самообразованию, умения самостоятельно изучать учебную литературу по бионанотехнологиям и наноструктурированным биоматериалам и ее приложениям.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» относится к Блоку 3 (БЗ.О.02(Д)) учебного плана ОПОП подготовки магистров по направлению 06.04.01 - Биология.

**Содержание государственной итоговой аттестации (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы):** Государственная итоговая аттестация (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы) выпускника является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме. Государственная итоговая аттестация (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы) включает защиту выпускной квалификационной работы. Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания организация утверждает распорядительным актом расписание государственных аттестационных испытаний, в котором

указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций, и доводит расписание до сведения обучающегося, членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ. При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней.

Программа защиты выпускной квалификационной работы разрабатывается и утверждается Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий соответствует избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.

Перед защитой выпускной квалификационной работы проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу защиты выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен проводится письменно.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Результаты государственного аттестационного испытания объявляются в день его проведения.

**Процесс сдачи государственной итоговой аттестации (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы) направлен на формирование следующих компетенций:** УК-1 (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6), УК-2 (2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5,2.6), УК-3 (3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5) УК-4 (4.1, 4.2, 4.3), УК-5(5.1, 5.2), УК-6 (6.1, 6.2, 6.3, 6.4), ОПК-1( 1.1, 1.2, 1.3) , ОПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ОПК-3 (3.1, 3.2, 3.3), ОПК-4 (4.1, 4.2, 4.3), ОПК-5 (5.1, 5.2, 5.3, 5.4),, ОПК-6 (6.1, 6.2, 6.3), ОПК-7 (7.1, 7.2, 7.3,7.4, 7.5), ОПК-8 (8.1, 8.2, 8.3), ПК-1(1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) , ПК-2 (2.1, 2.2, 2.3), ПК-3 (3.1, 3.2, 3.3).