

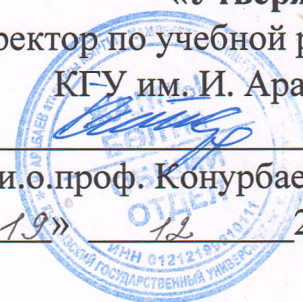
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И. АРАБАЕВА
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

«Утверждаю»

Проректор по учебной работе
КГУ им. И. Арабаева,

к.п.н., и.о. проф. Конурбаев Т.А.

« 19 » 12 2016 г.



Основная образовательная программа высшего профессионального образования

520 000 Естественные науки

Направление: 520200 Биология

Магистерская программа: Биотехнология (микроорганизмы и растения)

Академическая степень: Магистр биологии

Бишкек 2016

Основная образовательная программа высшего профессионального образования составлена в соответствии с требованиями ГОС ВПО по направлению 520200 Биология, магистерская программа «Биотехнология (микроорганизмы и растения)»

Разработчик: Магистерской программы «Биотехнология (микроорганизмы и растения)»

Г.Дж. к.б.н., доц. Сазыгулова Г.Дж.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Биоразнообразия «18» X 2016 г., протокол № 2

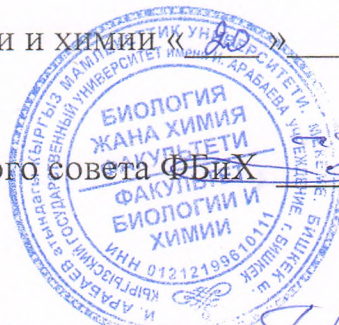
Зав. кафедрой Биоразнообразия Матраимов к.б.н., и.о.доц. Матраимов М.Б.

Зав. кафедрой Общей биологии Ч.С. к.б.н., проф. Давлетова Ч.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседаниях Ученого совета и УМС факультета биологии и химии «20» X 2016 г., протокол № 2

Председатель Ученого совета ФБиХ М.Ж. д.п.н., проф. Чоров М.Ж.

Председатель УМС факультета Б.С. доц. Абдрахманова Б.С.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И. АРАБАЕВА
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

«Утверждаю»
Проректор по учебной работе
КГУ им. И. Арабаева,

к.п.н.,и.о.проф. Конурбаев Т.А.
« ____ » _____ 2016 г.

**Основная образовательная программа высшего профессионального
образования**

520 000 Естественные науки

Направление: **520200 Биология**

Магистерская программа: **Биотехнология (микроорганизмы и растения)**

Академическая степень: **Магистр биологии**

Бишкек 2016

Основная образовательная программа высшего профессионального образования составлена в соответствии с требованиями ГОС ВПО по направлению 520200 Биология, магистерская программа «Биотехнология (микроорганизмы и растения)»

Разработчик: Магистерской программы «Биотехнология (микроорганизмы и растения)»

_____ к.б.н., доц. Сазыгулова Г.Дж.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Биоразнообразия «____» _____ 2016 г., протокол № _____

Зав. кафедрой Биоразнообразия _____ к.б.н., и.о.доц. Матраимов М.Б.

Зав. кафедрой Общей биологии _____ к.б.н., проф. Давлетова Ч.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседаниях Ученого совета и УМС факультета биологии и химии «____» _____ 2016 г., протокол № _____

Председатель Ученого совета ФБиХ _____ д.п.н., проф. Чоров М.Ж.

Председатель УМС факультета _____ доц. Абдрахманова Б.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ 520000 - ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ 520200 –БИОЛОГИЯ	4
Аннотация ООП	
1.1. Нормативные документы для разработки ООП ВПО 520200 – Биология магистерской программы Биотехнология (микроорганизмы и растения).....	4
1.2. Общая характеристика ООП ВПО 520 200, магистерской программы Биотехнология (микроорганизмы и растения)	5
1.2.1. Цель и задачи магистерской программы Биотехнология (микроорганизмы и растения)	7
1.2.2. Формы реализации программы	7
1.2.3. Трудоемкость магистерской программы	7
1.2.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП ВПО по направлению 520200 Биология, магистерской программой Биотехнология (микроорганизмы и растения)	7-8
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ООП ВО 520200 БИОЛОГИЯ, магистерской программы: Биотехнология (микроорганизмы и растения).....	8
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника	8
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника	8
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника	9
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника	9
3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ООП ВПО 520200 БИОЛОГИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ «БИОТЕХНОЛОГИЯ (МИКРООРГАНИЗМЫ И РАСТЕНИЯ)»	10
4. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО 520200 БИОЛОГИЯ, магистерской программы Биотехнология (микроорганизмы и растения)	11
4.1. Календарный учебный график	11
4.2. Учебный план подготовки магистра	11
4.3. Аннотация УМК учебных курсов и дисциплин	12
4.4. Практики и научно-исследовательская работа магистрантов	13
4.4.1. Научно-педагогическая практика	59
4.4.2. Научно-исследовательская практика	60
4.4.3. Научно-исследовательская работа в семестре	61

4.5. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий в учебном процессе	62
4.6. Организация самостоятельной работы магистранта в рамках ООП ВО	63
5. Ресурсное обеспечение ООП ВПО 520200 – БИОЛОГИЯ, МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ «БИОТЕХНОЛОГИЯ (микроорганизмы и растения)»	64
5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ООП	65
5.2. Кадровое обеспечение реализации ООП ВПО	65
5.3. Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса в ВУЗе в соответствии с ООП	66
6. ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДЫ ВУЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ (СОЦИАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ) КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ	67
7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	68
7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников ООП ВПО 520200 – БИОЛОГИЯ, магистерская программа «Биотехнология (микроорганизмы и растения)»	69
8. АНАЛИЗ ПРОЦЕССА РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВПО 520200 – БИОЛОГИЯ, магистерская программа «Биотехнология (микроорганизмы и растения)» ...	69
ПРИЛОЖЕНИЯ:	
1. Учебный план ОП	

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ 520000 - ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ 520200 –БИОЛОГИЯ

Аннотация ООП

Основная образовательная программа магистратуры 520000 Естественные науки, направление подготовки 520200 Биология, реализуемая факультетом биологии и химии Кыргызского государственного университета им. И. Арабаева представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ГОС ВО), а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программы.

Магистерская программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

1.1. Нормативные документы для разработки ООП ВПО 520200 – Биология магистерской программы Биотехнология (микроорганизмы и растения)

Нормативную правовую базу разработки данной магистерской программы составляют:

- Закон «Об образовании КР» г.Бишкек, от 30 апреля 2003 года N 92;
- Положение об образовательной организации высшего профессионального образования утвержденное Постановлением Правительства КР от 5 марта 2009 года №148;
- Постановление Правительства КР от 29 мая 2012года №346 «Об утверждении нормативных правовых актов, регулирующих деятельность образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования КР»;
- Государственный образовательный стандарт (ГОС) по направлению подготовки 520200 «Биология» высшего профессионального образования (магистр), утвержденный приказом Министерства образования и науки Кыргызской Республики от 15 сентября 2015 г. № 1179/1;
- Нормативно-методические документы магистратуры;
- Действующий Устав КГУ им.И.Арабаева;
- Решения Ученого совета и распоряжения деканата факультета Биологии и химии Кыргызского Государственного Университета им. И.Арабаева.

1.2. Общая характеристика ООП ВПО 520 200, магистерской программы Биотехнология (микроорганизмы и растения)

Уровень ВО: второй уровень, магистерская подготовка.

Нормативные сроки освоения: 2 года (очная форма), включая лекции, практические, лабораторно-практические занятия, научно - педагогическую и научно-исследовательскую практики, 2,5 года – заочная форма обучения.

Квалификация, присваиваемая выпускникам: магистр биологии.

Итоговая государственная аттестация: государственный экзамен по биологии, защита выпускной квалификационной работы (диссертации) магистра на заседании Государственной аттестационной комиссии факультета биологии и химии.

1.2.1. Цель и задачи магистерской программы Биотехнология (микроорганизмы и растения)

ООП 520000 Естественные науки, направление подготовки 520200 Биология имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств и формирование общекультурных, общепрофессиональных и предметно-специализированных компетенций в соответствии с требованиями ГОС ВО по направлению подготовки 520200 Биология.

Целью магистерской программы является - освоение методов организации биотехнологической лаборатории, закрепление знаний по общим биологическим дисциплинам с использованием практических занятий, что позволит получить более глубокие знания в процессе обучения.

- ознакомление с основными классами фармакологически активных веществ на примере лекарственных растений, их химическим строением. Физико-химическими свойствами и медико-биологическим значением;

- изучение методов выделения и очистки фармакологически активных веществ из лекарственных растений, а также их количественного определения.

- дать будущим специалистам – биотехнологам теоретические навыки по анализу обще – молекулярно - генетических процессов и явлений у микроорганизмов и растений и раскрыть их значение в современном биотехнологическом процессе. Изучить современную концепцию геной инженерии как междисциплинарного комплекса знаний, связывающего воедино основные положения молекулярной биологии и генетики микроорганизмов.

- изучить биологию культивируемых клеток и технологии производства оздоровления посадочного материала наиболее важных культурных растений. Создание новых сортов и пород с использованием геной инженерии, получение важных веществ растительного происхождения.

- освоить методы сохранения генофонда растений с использованием методов биотехнологии.

Задачи ООП:

- формирование профессиональных компетенций, творческих качеств магистра в области биологии;

- развитие стратегического мышления и способностей к аналитическим действиям в решении вопросов применения биологических знаний для развития сельского хозяйства, промышленности и здравоохранения;

- формирование практических навыков для решения научно-исследовательских и научно-производственных задач в области биологии на государственных и региональных уровнях управления;
- формирование навыков применения передовых исследовательских и информационных технологий в профессиональной деятельности;
- формирование высококвалифицированных специалистов, конкурентоспособных на рынке труда.

Задачи программы:

- укрепить знания магистрантов, полученные на лекциях;
- сформировать у магистрантов целостную систему знаний о биохимии лекарственных растений;
- научить магистрантов к самостоятельной работе при проведении практических и лабораторных занятий, с осмысливанием поставленных задач;
- получение фундаментальных знаний о структурно-функциональной организации геномов различных микроорганизмов, о принципах методологии и достижениях генетической инженерии в разных областях современной биологической науки и практическом применении результатов генно–инженерных исследований в биотехнологии, сельском хозяйстве и фармакологии.

1.2.2. Формы реализации программы

ООП реализуется в очной и заочной форме обучения. Язык реализации программы – русский и кыргызский.

1.2.3. Трудоемкость магистерской программы

Общая трудоемкость ООП ВПО составляет Трудоемкость – 120 зачетных единиц. Трудоемкость одного семестра равна не менее 30 кредитам (при двух семестровом построении учебного процесса). Один кредит равен 30 часам учебной работы магистранта, академический час равен 50 минутам.

1.2.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП ВПО по направлению 520200 Биология, магистерской программой Биотехнология (микроорганизмы и растения)

Лица, желающие осваивать данную магистерскую программу, обязаны иметь диплом не ниже бакалаврского или его эквивалента) по направлению подготовки (специальности), компетенции которого соответствуют (аналогичны) большинству профессиональных компетенций, определяемых Стандартом ГОС ВПО по направлению «Биология». Зачисление поступающих в магистратуру осуществляется либо по результатам вступительных испытаний, либо по рекомендации Ученого совета КГУ им. И.Арабаева, либо по рекомендации ученых советов других вузов. Программа вступительных испытаний и минимальные требования к поступающим (бакалавр биологии, бакалавр ЕНО по магистерским программам «Биологическое образование», «Химическое образование», «Географическое образование») и дипломированным специалистам, имеющие квалификацию «биолог»)

разрабатываются соответствующими кафедрами факультета биологии и химии КГУ им И.Арабаева и утверждаются Ученым советом факультета ежегодно.

Для поступающих устанавливается наличие следующих компетенций:

ОК-1 – следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы (принципы биоэтики), имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека;

ОК-2 – приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии;

ОК-6 – проявляет экологическую грамотность и использует базовые знания в области биологии в жизненных ситуациях; понимает социальную значимость и умеет прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, готов нести ответственность за свои решения;

ПК-1 – демонстрирует базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивости биосферы;

ПК-3 – умеет вести дискуссию и преподавать (в установленном порядке) основы биологии и экологии;

ПК-5 – применяет на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии;

ПК-6 – пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации, демонстрирует знание принципов составления научно-технических проектов и отчетов.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ООП ВО 520200 БИОЛОГИЯ, магистерской программы:

Биотехнология (микроорганизмы и растения)

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускника – исследование живой природы и ее закономерностей, использование биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, охрана природы.

Сферой профессиональной деятельности выпускников являются:

- научно-исследовательские, научно-производственные, проектные организации;
- органы охраны природы и управления природопользованием;
- общеобразовательные учреждения и образовательные учреждения профессионального образования (в установленном порядке).

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объекты профессиональной деятельности выпускника: биологические системы различных уровней организации; процессы их жизнедеятельности и эволюции; биологические, биотехнологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранительные технологии, биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов. В частности растения на всех уровнях их организации и жизнедеятельности; молекулярная биология и генетическая инженерия, основы биотехнологии растений, методы сохранения

генофонда растений, культура клеток высших растений, организация биотехнологической лаборатории, биохимия растений, охрана и мониторинг.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Магистр по направлению подготовки 520200 Биология готовится к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, научно-производственной, проектной, организационно-управленческой деятельности, а также к педагогической деятельности (в установленном порядке).

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится магистр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей: научная работа, преподавание в вузе, природоохранная деятельность, охрана и защита растений, декоративное озеленение, ландшафтное озеленение.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Магистр должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью магистерской программы и видами профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская деятельность:

- самостоятельный выбор и обоснование цели, организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования;
- выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели;
- освоение новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методических подходов;
- работа с научной информацией с использованием новых технологий;
- обработка и критическая оценка результатов исследований;
- подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, проведение семинаров, конференций.

Научно-производственная и проектная деятельность:

- самостоятельное планирование и проведение полевых, лабораторно-прикладных работ;
- освоение и участие в создании новых биологических технологий;
- организация получения биологического материала;
- обработка, критический анализ полученных данных;
- подготовка и публикация обзоров, статей, научно-технических отчетов, патентов и проектов.

Организационная и управленческая деятельность:

- планирование и осуществление:
- лабораторных и полевых исследований в соответствии со специализацией;
- семинаров и конференций;
- подготовка материалов к публикации;
- составление проектной, сметной и отчетной документации;
- подготовка научно-технических проектов.

Педагогическая деятельность (в установленном порядке в соответствии с полученной квалификацией):

- подготовка и чтение курсов лекций;
- организация учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов в высших учебных заведениях, руководство дипломными работами студентов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ООП ВПО 520200 БИОЛОГИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ БИОТЕХНОЛОГИЯ (МИКРООРГАНИЗМЫ И РАСТЕНИЯ)

Результаты освоения ООП магистратуры определяется приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностями применять знания, умения и личностные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности. В соответствие с требованиями Госстандарта по направлению Биология (магистратура) в результате освоения магистерской программы Биотехнология выпускник должен обладать ниже перечисленными компетенциями.

Общекультурные компетенции:

ОК-1 – способен к творчеству и системному мышлению;

ОК-2 – способен к инновационной деятельности;

ОК-3 – способен к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – понимает пути развития и перспективы сохранения цивилизации, связь геополитических и биосферных процессов, проявляет активную жизненную позицию, используя профессиональные знания;

ОК-5 – проявляет инициативу, в том числе, в ситуациях риска, способен брать на себя всю полноту ответственности, способен к поиску решений в нестандартных ситуациях;

ОК-6 – способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональные компетенции:

ПК-1 – понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 – знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению;

ПК-3 – самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

ПК-4 – демонстрирует знание истории и методологии биологических наук, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 – демонстрирует знание основ учения о биосфере, понимание современных

биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-6 – творчески применяет современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-7 – понимает и глубоко осмысливает философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

ПК-8 – использует навыки организации и руководства работой профессиональных коллективов, способен к междисциплинарному общению и к свободному деловому общению на русском и иностранных языках, работе в международных коллективах;

ПК-9 – профессионально оформляет, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам;

ПК-10 – глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы;

ПК-11 – умеет планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы);

ПК-12 – применяет методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерирует новые идеи и методические решения;

ПК-13 – самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

ПК-14 – планирует и проводит мероприятия по оценке состояния и охране природной среды в соответствии со специализацией;

ПК-15 – использует знание нормативных документов, регламентирующих организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с целями ООП магистратуры), способен руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности;

ПК-16 – имеет навыки формирования учебного материала, чтения лекций, готов к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, умеет представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

4. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО 520200 БИОЛОГИЯ, магистерской программы Биотехнология (микроорганизмы и растения)

В соответствии с ГОС ВПО магистратуры по направлению подготовки 520200 Биология содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП магистратуры регламентируется:

-учебным планом;

- УМК учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей);
- материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся;
- программами учебных и производственных практик;
- годовым календарным учебным графиком;
- методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1. Календарный учебный график

Последовательность реализации ООП ВО магистратуры по направлению подготовки 520200 Биология и профилю «Биотехнология» по годам, включая теоретическое обучение, научно-педагогической практики, научно-исследовательскую работу, промежуточную и итоговую аттестации, каникулы, приводится в календарном учебном графике (приложение 1).

4.2. Учебный план подготовки магистра

В учебном плане ООП ВО по направлению подготовки 520200 – Биология, магистерской программы Биотехнология (микроорганизмы и растения) отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП ВО (дисциплин, модулей, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах. Для каждой дисциплины, практики, научно-исследовательской работы в учебном плане указаны виды учебной работы и формы промежуточной аттестации

ООП подготовки магистра по направлению 520200 Биология состоит из следующих блоков:

М.1. Общенаучный цикл. Базовая часть- Дисциплины (экзамены);

Вариативная часть – Дисциплины (экзамены)

М.2.– Профессиональный цикл. Базовая часть- Дисциплины (экзамены);

Вариативная часть – Дисциплины (экзамены);

М.3. Практика и научно-исследовательская работа

М.4. Итоговая государственная аттестация

Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы.

Базовая (обязательная) часть включает перечень дисциплин в соответствии с требованиями ГОС ВО по направлению подготовки 520200 – Биология (квалификация (степень) «магистр»).

В вариативных частях М.1. и М.2. указаны самостоятельно сформированный факультетом перечень и последовательность дисциплин в соответствии с профильной направленностью магистерской программы «Биология».

Дисциплины по выбору обучающихся составляют более 30 % вариативной части учебного плана суммарно по всем трем учебным блокам ООП магистратуры.

Доля занятий лекционного типа составляет не более 30% от общего объема аудиторных занятий.

Университет обеспечивает обучающихся реальной возможностью участвовать в формировании своей программы обучения, включая разработку индивидуальных образовательных программ и учебных планов. Данные возможности предусмотрены в Положении об освоении основных образовательных программ высшего профессионального образования в сокращенные сроки, Положении о формировании перечня дисциплин по выбору обучающихся, Положении об индивидуально-ориентированном образовательном процессе.

4.3. Аннотации УМК учебных курсов и дисциплин.

На кафедрах биоразнообразия и других факультетов, обеспечивающих реализацию магистерской программы, разработаны УМК по всем дисциплинам учебного плана: УМК рассматриваются на кафедрах, утверждаются методической комиссией и деканом ФБиХ. УМК хранятся на соответствующих кафедрах.

Аннотации УМК дисциплин

«Иностранный язык в профессиональной деятельности»

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» являются формирование у студентов иноязычной коммуникативной компетенции, чтению оригинальной литературы по специальности на английском языке, что обеспечивает протекание квалифицированной научной информационной и творческой деятельности студента.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Данный курс логически и содержательно-методически связан с другими частями основной образовательной программы по направлению Биология, прежде всего, с дисциплинами профессионального цикла (современные проблемы биологии, современная экология и глобальные экологические проблемы, учение о биосфере и другие), т.к. значительная часть специальной литературы написана на английском языке. Обучение английскому языку представляет собой самостоятельный и законченный курс, имеющий свое содержание и структуру.

Относится к дисциплинам общенаучного цикла (М.1.0), его базовой части, изучается в 1 семестре, основой для ее освоения являются знания и умения, полученные студентами при прохождении курса бакалавриата.

Дисциплина «Иностранный язык в профессиональной деятельности» является основной для чтения специальной литературы, необходимой студентам для изучения дисциплин профессионального цикла и для проведения научно-исследовательской работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

а) общекультурные компетенции (ОК):

ОК-1: способен к творчеству (креативность) и системному мышлению;

ОК-3: способен к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-6: способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в

том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

б) профессиональные компетенции (ПК):

ПК-6: творчески применяет современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-8: использует навыки организации и руководства работой профессиональных коллективов, способен к междисциплинарному общению и к свободному деловому общению на русском и иностранных языках, работе в международных коллективах;

ПК-9: профессионально оформляет, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам;

ПК-13: самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- орфографические, орфоэпические, лексические и грамматические нормы английского языка и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, представленных в сферах научного общения,
- основные понятия теории перевода, правила терминологии, грамматические проблемы перевода и приемы смысловой компрессии научного текста;

уметь:

- пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения и научной деятельности,
- читать оригинальную литературу по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки;

владеть:

- подготовленной монологической речью, а также неподготовленной монологической и диалогической речью в ситуации официального общения.

«Философия и методология науки»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у магистрантов научного мировоззрения, целостной непротиворечивой картины мира, а также способности к философской оценке естественнонаучных концепций и фактов.

Основными задачами дисциплины являются:

- научить магистрантов выявлять, анализировать, систематизировать философские (онтологические, гносеологические, методологические) проблемы в области естествознания;
- способствовать выработке у магистрантов понимания специфики и взаимосвязи естественных и гуманитарных наук на современном этапе развития научного знания;

- стимулировать у магистрантов чувство социальной ответственности и потребность в осмыслении аксиологических оснований естественнонаучного знания;
- совершенствовать умение магистрантов вести дискуссии, полемику, диалог.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Философия и методология науки» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Философия», «Физика», «Химия», «Математика», «Биология», «Экология», на предыдущем уровне обучения (бакалавриат).

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Данная дисциплина относится к дисциплинам общенаучного цикла (М.1.0), его базовой части.

Данный курс логически и содержательно-методически связан с другими дисциплинами направления «Биология» (квалификация «Магистр биологии»), прежде всего с дисциплинами базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла, математического и естественно-научного цикла, профессионального цикла (История и методология биологии, Учение о биосфере, Современные проблемы биологии, педагогика в высшей школе). Курс также связан с частями основной образовательной программы бакалавриата по направлению «Биология» и научно-исследовательской практикой.

Дисциплина изучается во втором семестре обучения в магистратуре, основой для ее освоения являются знания, умения и навыки, полученные студентами в вузе в течение 4-х лет обучения (квалификация «Бакалавр биологии»). Освоение данной дисциплины является необходимым для обобщения, расширения и закрепления знаний студентов по актуальным проблемам биологии, использования полученных знаний для дальнейшего обучения в магистратуре и при подготовке к итоговой государственной аттестации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Общекультурные компетенции:

- способность к творчеству (креативность) и системному мышлению (ОК-1);
- способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня (ОК-3);

Профессиональные компетенции:

- понимание и глубокое осмысление философских концепций естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения (ПК-7).

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные этапы исторического развития науки (естествознания);
- основные критерии научности;
- круг базовых (выделенных в содержании программы) философских проблем естественнонаучного знания;

уметь:

- вычленять и анализировать структуру и динамику научного знания;
- эксплицировать диалектику взаимоотношений естественнонаучного знания и его социокультурного контекста;

- формулировать и обосновывать профессиональную, мировоззренческую позицию по вопросам взаимосвязи науки и этики;
- владеть:
- понятийным аппаратом философии и методологии науки;
- приемами ведения полемики, дискуссии по философским проблемам естествознания.

«Компьютерные технологии в биологии»

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Компьютерные технологии в биологии»: приобретения навыков использования компьютерных средств (MS Access, Excel, Statistica) в помощь научных исследований как средств хранения и обработки многомерной количественной информации, полученной при наблюдении биологических феноменов в природе или при осуществлении лабораторных экспериментов. Параллельно студенты осваивают методы иллюстрирования научных публикаций с использованием диаграмм Excel и Statistica.

Задачи дисциплины:

- освоение методов организации информационно-поисковых систем в среде Excel,
- освоение методов ведения баз данных в среде Access,
- освоение методов выполнения анализа в среде Statistica.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистерской программы.

«Компьютерные технологии в биологии» – дисциплина базовой части общенаучного цикла (М. 1.0).

Данный курс связан с другими частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего с математическими методами и информатикой, а так же целым рядом дисциплин профессионального цикла.

Дисциплина изучается на пятом курсе, и перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: «Информатика», «Математические методы в биологии».

«Компьютерные технологии в биологии» является дисциплиной, изучение которой необходимо для полноценного анализа данных полученных в результате научно- исследовательской работы по теме курсовой и выпускной работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-1 – обучающийся следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы (принципы биоэтики), имеет четкую ценностную ориентацию на

сохранение природы и охрану прав и здоровья человека;

ОК-3 – обучающийся приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии;

ОК-12 – обучающийся использует основные технические средства в профессиональной деятельности: работает на компьютере и в компьютерных сетях, использует универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создает базы данных на основе ресурсов Интернет, способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

ОК-14 – обучающийся проявляет творческие качества;

Профессиональные компетенции:

ПК-6 – обучающийся творчески применяет современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-13 – обучающийся самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– структуру информационных систем и баз данных, принципы работы СУБД, типы данных и алгоритмы из обработки;

уметь:

– организовать ИПС в среде Excel, использовать функции Excel (сортировку, фильтрацию данных, построение сводной таблицы), организовать базу данных в среде Access, использовать функции Access (запросы на выборку, обновление, сложные), обмениваться данными между данными приложениями;

владеть:

– навыками быстрого ввода данных, построения диаграмм, использования формул и функций Excel для пересчета данных, методами автозаполнения, специальной вставки, навыками организации собственной базы в среде Access, опытом выполнения статистического анализ в среде Statistica.

«Современные проблемы биологии»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Современные проблемы биологии являются ознакомление студентов с актуальными проблемами и перспективными направлениями развития биологических наук, их фундаментальными и прикладными аспектами, методологическими достижениями, использованием основных результатов в различных областях биологии, экологии, медицины, промышленности, сельского хозяйства.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Данная дисциплина относится к дисциплинам общенаучного цикла (М.1.0), его базовой части.

Данный курс логически и содержательно-методически связан с другими дисциплинами направления «Биология» (квалификация «Магистр биологии»), прежде всего с дисциплинами базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла (Философия и методология науки), математического и естественно-научного цикла (Компьютерные технологии в биологии), профессионального цикла (История и методология биологии, Учение о биосфере), а

также дисциплинами вариативной части математического и естественно-научного цикла (Математическое моделирование биологических процессов) и профессионального цикла (специальные дисциплины магистерских программ «Биохимия», «Биология растений», «Биотехнология», «Зоология позвоночных», «Экология»). Курс также связан с частями основной образовательной программы бакалавриата по направлению «Биология» и научно-исследовательской практикой. Дисциплина изучается в первый год обучения в магистратуре, основой для ее освоения являются знания, умения и навыки, полученные студентами в вузе в течение 4-х лет обучения (квалификация «Бакалавр биологии»). Освоение данной дисциплины является необходимым для обобщения, расширения и закрепления знаний студентов по актуальным проблемам биологии, использования полученных знаний для дальнейшего обучения в магистратуре и при подготовке к итоговой государственной аттестации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины
Общекультурные компетенции:

ОК-1 – обучающийся способен к творчеству (креативность) и системному мышлению;

ОК-3 – выпускник способен к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – обучающийся понимает пути развития и перспективы сохранения цивилизации, связь геополитических и биосферных процессов, проявляет активную жизненную позицию, используя профессиональные знания;

ОК-6 – обучающийся способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональные компетенции:

ПК-1 – обучающийся понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 – обучающийся знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению;

ПК-4 – обучающийся демонстрирует знание истории и методологии биологических наук, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 – обучающийся демонстрирует знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-6 – обучающийся творчески применяет современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-16 – обучающийся имеет навыки формирования учебного материала, чтения лекций, готов к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, умеет представлять учебный

материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– уровни организации живых систем и живого вещества на Земле, иметь представление о методологических достижениях и актуальных проблемах современной молекулярной и клеточной биологии, генетики, физиологии, антропологии, экологии, теоретической биологии, эволюционной теории.

уметь:

– обобщать полученную из различных источников информацию, излагать и критически анализировать научные данные, понимать принципы взаимосвязи между основными уровнями организации живых систем, самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности знания и умения о новых перспективных методах различных биологических наук, представлять полученную при изучении курса информацию в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

владеть:

– некоторыми современными методологическими приемами биологических наук, подготовкой и представлением презентаций, навыками подготовки материалов для чтения лекций и научных докладов.

«История и методология биологии»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «История и методология биологии» являются углубление знаний обучающихся об основных этапах и направлениях развития биологической науки, а также формирование представлений о методологических аспектах разных биологических наук и их приложении.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Данная дисциплина относится к дисциплинам общенаучного цикла (М.1.0), его базовой части. Курс логически и содержательно-методически связан с другими частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего дисциплинами профессионального цикла (современные проблемы биологии и Учение о биосфере), а также с большинством дисциплин основных магистерских программ.

Дисциплина изучается на пятом курсе, основой для ее освоения являются знания и умения, полученные студентами на 1-4 курсах обучения в университете по квалификации «Бакалавр биологии».

Представленные в данной рабочей программе разделы являются основой для дальнейшей подготовки специалистов по направлению «Биология» и изучению специальных дисциплин, которые изучаются на 6 курсе, а также для итоговой аттестации студентов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-3 – способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – понимать пути развития и перспективы сохранения цивилизации, связь геополитических и биосферных процессов, проявлять активную жизненную позицию,

использовать профессиональные знания;

ОК-5 – проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, способность брать на себя всю полноту ответственности, способность к поиску решений в нестандартных ситуациях;

ОК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

Профессиональные компетенции:

ПК-1 - обучающийся способен понимать современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 - обучающийся способен знать и использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;

ПК-4 - обучающийся способен демонстрировать знание истории и методологии биологических наук, расширяющее обще-профессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 - обучающийся способен демонстрировать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-14 - обучающийся способен планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды в соответствии со специализацией.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основные этапы развития биологии и роль выдающихся ученых в становлении ее основных направлений, а также историю формирования методологии биологических наук и их методы;

уметь:

– использовать свои знания в профессиональной деятельности, описывать биогеохимические процессы основных химических элементов;

– определять возможные изменения биосферы в будущем; находить выход из сложившихся экологических ситуаций;

владеть:

– основными понятиями, категориями и терминологией биологической науки;

– навыками самостоятельной работы, подготовки рефератов и презентаций по тематике изучаемых проблем курса.

«Педагогика высшей школы»

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Педагогика высшей школы» являются усвоение студентами теоретических знаний по педагогическим основам высшего образования, умений применять знания для анализа педагогических ситуаций, разработки и анализа лекций и семинарских занятий.

2. Место дисциплины в структуре магистерской программы.

Дисциплина «Педагогика высшей школы» относится к вариативной части общенаучного цикла дисциплин. В зависимости от входной подготовленности магистрантов может базироваться на владении студентами основами общей психологии и педагогики (на уровне бакалавриата) или включать в себя необходимый минимум такой подготовки.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Общекультурные:

- обучающийся способен к творчеству (креативность) и системному мышлению (ОК-1)
- системный подход к изучению педагогических объектов;
- обучающийся способен к инновационной деятельности (ОК-2) – через формирование представлений о педагогической инноватике ;
- обучающийся способен к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня (ОК-3) – через изучение основ научно-педагогического исследования и научно- методической работы в вузе;
- обучающийся понимает пути развития и перспективы сохранения цивилизации, связь геополитических и биосферных процессов, проявляет активную жизненную позицию, используя профессиональные знания (ОК-4) – через изучение основ экологического образования в целях устойчивого развития;
- обучающийся способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6) – через разработку и реализацию в процессе ролевой игры мини-лекций.

Профессиональные компетенции:

- обучающийся имеет навыки формирования учебного материала, чтения лекций, готов к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, умеет представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей (ПК-16)
- через разработку и реализацию в процессе ролевой игры мини-лекций.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- теоретические основы педагогического процесса в высшей школе, организации научно-методической работы в вузе.

уметь:

– находить необходимую педагогическую информацию, перерабатывать ее в учебный материал и представлять в форме мини-лекции (письменно, устно, графически).

владеть:

– отношением к психолого-педагогической подготовке как важной составляющей профессиональной готовности преподавателя высшей школы, способностью к системному видению педагогических явлений и процессов.

«Учение о биосфере»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Учение о биосфере» являются углубление знаний студентов о законах существования биосферы Земли, ее возникновении, строении, эволюции и современном состоянии, а также формирование представлений о современных глобальных экологических проблемах и методах их решения.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Данная дисциплина относится к дисциплинам общенаучного цикла (М 1.В.00), его вариативной части, как КПВ вузовский компонент.

Курс логически и содержательно-методически связан с другими частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего дисциплинами профессионального цикла (современная экология и глобальные экологические проблемы, современные проблемы биологии и история и методология биологии), а также научно-практическими исследованиями студентов по магистерским программам направления – биология.

Дисциплина изучается на пятом курсе. Основой для ее освоения являются знания и умения, полученные студентами на 1-4 курсах обучения в университете в области химии, физики, биологии, географии, геологии и экологии.

Представленные в данной рабочей программе разделы являются основой для дальнейшей подготовки специалистов по направлению «Биология» и изучению специальных дисциплин, которые изучаются на 6 курсе, а также для итоговой аттестации студентов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-3 – способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – понимание путей развития и перспективы сохранения цивилизации, связей геополитических и биосферных процессов, проявление активной жизненной позиции, использование профессиональных знаний;

ОК-5 – способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, способность брать на себя всю полноту ответственности, способность к поиску решений в нестандартных ситуациях;

ОК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных

технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

Профессиональные компетенции:

ПК-1 – способность понимать современные проблемы биологии и использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 – способность знать и использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;

ПК-4 – способность демонстрировать знание истории и методологии биологических наук, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 – способность демонстрировать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-14 – способность планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды в соответствии со специализацией.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основные закономерности происхождения и эволюции биосферы, планетные характеристики биосферы;

- общие принципы организованности биосферы и ее структуры на разных уровнях организации;

- особенности биогеохимических процессов в биосфере;

- источники и потоки энергии в биосфере, продуктивность экосистем;

закономерности эволюции биосферы; пути трансформации биосферы в ноосферу;

- особенности современного этапа развития биосферы;

уметь:

– использовать свои знания в профессиональной деятельности, описывать биогеохимические процессы основных химических элементов; определять возможные изменения биосферы в будущем; находить выход из сложившихся экологических ситуаций;

владеть:

– методологическими основами современной науки, навыками самостоятельной работы, подготовки рефератов и презентаций по тематике изучаемых проблем ку

«Математическое моделирование биологических процессов»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: показать многообразие приемов моделирования при решении экологических задач и развить навыки построения имитационных алгебраических моделей различных объектов природы. Студенты должны освоить идеологию и практику

моделирования объектов разной природы – компонентов абиотической среды, особей, популяций, ценозов, экосистем и биосферы. Студенты должны понять, что практически для любого биологического явления можно довольно просто (в среде

пакета Excel) построить количественную модель, которая будет сообщала исследователю нечто новое о изучаемом объекте исследования.

Задачи дисциплины:

- изучить основные теоретические модели биологии и экологии,
- получить навыки конструирования имитационной системы и оценки параметров имитационных моделей основных эколого-биологических явлений,
- дополнить выпускную (магистерскую) исследовательскую работу имитационной моделью изучаемого процесса.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

«Математическое моделирование биологических процессов» – дисциплина базовой части профессионального цикла (М. 2.0).

Данный курс связан с другими частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего с математическими методами в биологии и информатикой, а так же целым рядом дисциплин профессионального цикла. Дисциплина изучается на пятом (первом) курсе, и перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: «Информатика», «Математические методы в биологии», «Компьютерная обработка биологических данных», «Общая экология».

«Математическое моделирование биологических процессов» является дисциплиной, изучение которой необходимо для полноценного анализа данных полученных в результате научно-исследовательской работы по теме курсовой и выпускной работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-6 – знание современных компьютерных технологий, применяемых при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации; способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

ПК-6 – обучающийся творчески применяет современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации

ПК-12 – обучающийся применяет методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерирует новые идеи и методические решения

ПК-13 – обучающийся самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- классификации типов экологических моделей,
- формы записи (уравнения) и примеры разнообразных типов моделей, описывающих экосистемы, оценивающих живое на разных уровнях организации, уметь:
- определять подходящий вид модели для того или иного экологического явления, владеть:
- навыками построения имитационных моделей основных экологических процессов.

«Экологическое прогнозирование»

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Экологическое прогнозирование»: привить студентам старших курсов диалектический способ мышления экологических объектов, когда знание о них является не само по себе в виде информации из учебников или лекций, но как результат самостоятельно проведенного синтеза отдельных предварительно изученных блоков информации. Мыслить процессы функционирования экологических систем, особенно процессы развития, невозможно только с формально-логических позиций. Системный подход рассматривается нами как строгая общенаучная методология более адекватная современному уровню развития экологии.

Для придания четкости и определенности проводимому студентами синтезу знаний исходные данные преобразуются в форму таблиц декомпозиции и синтетических блок-схем, а также серии вспомогательных таблиц. Строгая процедура прохождения этапов системного исследования формирует необходимое основание для развития системного мышления при подготовке дипломного проекта и последующей исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучить базовые принципы системного мышления,
- изучить общий алгоритм системного подхода,
- апробировать применение системной логики на своем объекте исследования,
- организовать (магистерскую) исследовательскую работу оптимальным образом.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

«Экологическое прогнозирование» – дисциплина базовой части профессионального цикла (М.2.0). Данный курс связан с другими частями основной образовательной программы по направлению «Экология и природопользование», прежде всего с математическими методами в экологии и информатикой, а так же целым рядом дисциплин профессионального цикла. Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: «Философия», «История биологии и экологии», «Информатика», «Общая экология». «Экологическое прогнозирование» является дисциплиной, изучение которой необходимо для полноценного анализа данных полученных в результате научно-исследовательской работы по теме курсовой и выпускной работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-1 – обучающийся способен к творчеству (креативность) и системному мышлению .

Профессиональные компетенции:

ПК-2 – обучающийся знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– историю становления системного подхода, содержание системных принципов мышления, алгоритм выполнения системного исследования;

уметь:

– выполнять анализ и синтез знаний об объекте исследований, ставить цели, строить целесообразные иерархии объектов, отыскивать эмерджентные и целостные свойства объектов исследования

владеть:

– технологией декомпозиции (статических, динамических компонентов, зависимостей) и агрегации элементов знания в форме блок-схем и вербальных моделей.

«Экологическая физиология растений»

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Экологическая физиология растений изучает общие закономерности действия факторов внешней среды на функционирование растительного организма. Предметом изучения данной дисциплины являются изменения физиологических процессов в растительном организме в различных условиях среды, вызванных как абиотическими, так и биотическими воздействиями. Основная цель курса - познание функционирования растительного организма в изменяющихся условиях среды, определение адаптивных и акклиматизационных способностей различных типов растений, путей повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды.

Задачи изучения дисциплины:

1) дать цельное представление о функционировании растительного организма в условиях действия внешних факторов; 2) понять функционирования растительного организма в изменяющихся условиях среды; 3) рассмотреть адаптивные и акклиматизационные способности различных типов растений; 4) ознакомиться с основными методами оценки устойчивости растений и клеток к абиотическим и биотическим стрессорам; 5) ознакомиться с путями повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Данная дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла (М. 2.0), его базовой части.

Данный курс логически и содержательно-методически связан с частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего дисциплинами профессионального цикла (ботаника, физиология растений), с учебными практиками, входящих в состав бакалавриата, а также с дисциплинами

вариативного цикла магистратуры (аридные фитоценозы, фитогеография, физиология растений).

Дисциплина изучается на пятом курсе, основой для ее освоения являются знания и умения, полученные студентами на 1-4 курсах.

Данный курс является дисциплиной, изучение которой необходимо для освоения таких дисциплин как фитогеография, аридные фитоценозы, промышленная ботаника, читаемых на 5-6 курсах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-1 – способность к творчеству (креативность) и системному мышлению;

ОК-3 – способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – понимание путей развития и перспективы сохранения цивилизации, связей геополитических и биосферных процессов, проявление активной жизненной позиции, используя профессиональные знания;

ОК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные:

ПК-1 – способность понимать современные проблемы биологии и использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 – способность знать и использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;

ПК-3 – способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

ПК-4 – способность демонстрировать знание истории и методологии биологических наук, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 – способность демонстрировать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-6 – способность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-7 – способность понимать и глубоко осмысливать философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

ПК-9 – способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам;

в соответствии с видами деятельности:

ПК-10 – способность глубоко понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы;

ПК-11 – способность уметь планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы);

ПК-12 – способность применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерировать новые идеи и методические решения;

ПК-13 – обучающийся самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

ПК-16 – навыки формирования учебного материала, чтения лекций, быть готовым к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, уметь представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- этапы развития экологической физиологии растений, фамилии ученых и их вклад в развитие экологической физиологии растений;
- современное состояние экологической физиологии растений и перспективах ее развития;
- основные понятия и термины по экологической физиологии растений;
- основные физиологические процессы, происходящие на клеточном уровне, в отдельных органах растения, в целом растении;
- современные методы исследования;
- зависимость хода физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды;
- механизмы протекания физиологических процессов;
- пути управления ростом и развитием растений;
- причины нарушений физиологических процессов и способы их преодоления;
- механизмы устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды.

Уметь:

- применять знания общего плана строения и функционирования систем органов;
- объяснять морфологические и физиологические изменения в строении систем органов в связи с меняющимися условиями окружающей среды, т.е. биологическую целесообразность строения и функционирования систем органов;
- сравнивать морфофизиологические особенности систем органов;

- делать выводы о взаимосвязи строения и функций органов и систем органов;
- работать с химическими препаратами, коллекциями, схемами строения для иллюстрации и доказательства основных положений.
- грамотно излагать теоретический материал о жизни растительного организма;
- оценивать физиологические параметры растений, применяя классические и современные методы и методики, планировать и проводить эколого-физиологические эксперименты и наблюдения, производить необходимые расчеты, обрабатывать и объяснять результаты экспериментов, находить и анализировать информацию о механизмах адаптации растений к изменяющимся условиям среды.

Владеть:

- на лабораторных занятиях навыками работы с эколого- физиологическими процессами, оборудованием и с книгой, как справочником;
- навыками наблюдения за растениями в полевых условиях, сбором материала и его обработки;
- самостоятельными работами по индивидуальным планам;
- методами диагностики функциональной активности растений;
- навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных.

«Методы экспериментальной физиологии»

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Цель - обучение студентов навыкам самостоятельной научно-исследовательской работы и методологии современного экспериментального научного исследования, которая является основой для последующей исследовательской работы магистрантов для подготовки магистерских диссертаций.

При изучении настоящего курса студенты знакомятся с методологическими основами экспериментальной исследовательской работы в области биологии, учатся самостоятельно планировать эксперимент, знакомятся с арсеналом методик современной экспериментальной физиологии, осваивают навыки поиска и анализа научной литературы. Полученные студентами теоретические знания закрепляются в ходе лабораторных занятий. Знакомство с методологией научного исследования способствует формированию у студентов целостного рационального научного мировоззрения, а также более глубокому пониманию содержания других биологических дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Данная дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла (М. 2.0), его базовой части.

Данный курс логически и содержательно-методически связан с частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего дисциплинами профессионального цикла (физиология человека и животных), а также с учетом требований, предъявляемых к магистерским диссертациям. Дисциплина изучается на пятом курсе, основой для ее освоения являются знания и умения, полученные студентами на 1-4 курсах.

Данный курс является дисциплиной, изучение которой необходимо для освоения таких дисциплин как фитогеография, аридные фитоценозы, промышленная ботаника, читаемых на 5-6 курсах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины
В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-1 – способность к творчеству (креативность) и системному мышлению;

ОК-3 – способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – понимание путей развития и перспективы сохранения цивилизации, связей геополитических и биосферных процессов, проявление активной жизненной позиции, используя профессиональные знания;

ОК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные:

ПК-1 – способность понимать современные проблемы биологии и использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 – способность знать и использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;

ПК-3 – способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

ПК-4 – способность демонстрировать знание истории и методологии биологических наук, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 – способность демонстрировать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-6 – способность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-7 – способность понимать и глубоко осмысливать философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

ПК-9 – способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам;

в соответствии с видами деятельности:

ПК-10 – способность глубоко понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы;

ПК-11 – способность уметь планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы);

ПК-12 – способность применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерировать новые идеи и методические решения;

ПК-13 – обучающийся самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

ПК-16 – навыки формирования учебного материала, чтения лекций, быть готовым к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, уметь представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- общие принципы получения новых знаний,
- основные этапы научного исследования, роль эксперимента в научном исследовании,
- основные методики, используемые в современной экспериментальной физиологии.

Уметь:

- осуществлять поиск научной литературы на заданную тему при помощи современных компьютерных методов,
- самостоятельно спланировать научный эксперимент,
- рационально подбирать экспериментальные методики в соответствии с задачами исследования.

Владеть:

- на лабораторных занятиях навыками работы с оборудованием и книгой, как справочником;
- самостоятельными работами по индивидуальным планам;
- навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных.

«Экология человека»

1. Цель освоения дисциплины.

Познакомить учащегося с основными законами взаимодействия человека и окружающей среды. В основу дисциплины ставится понятие дуалистичности человека – его биологического и социального начала. В процессе изучения дисциплины кратко повторяются основные термины дисциплины "Общая экология". Магистрант знакомится с основными этапами антропогенеза, экологическими особенностями представителей отряда приматов. Представляются основные положения теории ноосферы, заложенные трудами Т. де Шардена, В.И. Вернадского. Рассматриваются инновационные разделы современной науки – теория экологических напарников, гипотеза об эгоистическом гене, неосвещенные

вопросы эволюционного учения, учение о "скрытых видах".

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Данная дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла (М. 2.0), его базовой части.

Данный курс логически и содержательно-методически связан с частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего дисциплинами профессионального цикла (ФЧЖ, общая экология), с учебными практиками, входящих в состав бакалавриата, а также с дисциплинами вариативного цикла магистратуры (фитодизайн, экологическая физиология растений).

"Экология человека" во многом изучает вопросы, так или иначе затрагиваемые в других дисциплинах. В процессе преподавания курса излагаются теоретические и практические вопросы влияния окружающей среды на жизнедеятельность людей, дается определение места экологии человека в системе наук, приводятся антропоэкологические аксиомы, составляющие теоретическую основу новой науки, и развивается концепция антропоэкосистем - объекта изучения экологии человека. Подробно рассматриваются связи экологии с демографией и медициной, условиями жизни людей в различные эпохи, их взаимодействие с окружающей средой, проблемы нормирования качества окружающей среды, осуществления практической деятельности в области экологии человека, различные виды безопасности человечества.

Дисциплина изучается на пятом курсе, основой для ее освоения являются знания и умения, полученные студентами на 1-4 курсах.

Данный курс является дисциплиной, изучение которой необходимо для освоения такой дисциплины как промышленная ботаника, читаемых на 5-6 курсах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-1 – способность к творчеству (креативность) и системному мышлению;

ОК-3 – способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – понимание путей развития и перспективы сохранения цивилизации, связей геополитических и биосферных процессов, проявление активной жизненной позиции, используя профессиональные знания;

ОК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные:

ПК-1 – способность понимать современные проблемы биологии и использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 – способность знать и использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;

ПК-3 – способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

ПК-4 – способность демонстрировать знание истории и методологии биологических наук, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 – способность демонстрировать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-6 – способность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-7 – способность понимать и глубоко осмысливать философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

ПК-9 – способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам;

в соответствии с видами деятельности:

ПК-10 – способность глубоко понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы;

ПК-11 – способность уметь планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы);

ПК-12 – способность применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерировать новые идеи и методические решения;

ПК-13 – обучающийся самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

ПК-16 – навыки формирования учебного материала, чтения лекций, быть готовым к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, уметь представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- специфику человека, как биосоциального вида, историю его развития, место и роль в биосфере и в экосистемах;

- экологические проблемы, порождаемые деятельностью человека, их содержание, причины и следствия;
- философские основы взаимодействия системы «природа – общество», исторические типы взаимосвязи человека и природы; химические основы круговорота веществ и преобразования энергии, причины разнообразия живого вещества и единичных экосистем; знать социально-экологические особенности своего региона и возможные пути решения местных проблем охраны окружающей среды;
- существующие и прогнозируемые пути и средства решения экологических проблем.

Уметь:

- на основе теоретических знаний определять факторы экологического риска;
- прогнозировать степень их воздействия на человека в различных условиях жизни;
- прогнозировать последствия воздействий неблагоприятных факторов среды;
- понимать сущность и основные проявления экологического кризиса, пути выхода из него на глобальном, национальном и региональном уровнях;
- объяснять причинно-следственные связи общественных и экологических процессов и явлений; уметь использовать знания в учебных экологических ситуациях, использовать данные и положения экологии человека, общей экологии, естествознания, биологических и гуманитарных наук при разработке новых технологий и при воспитании подрастающего поколения; уметь использовать экологическую информацию в ситуациях общения с организациями и должностными лицами, от которых зависит принятие местных решений об охране окружающей среды.

Владеть:

- самостоятельными работами по индивидуальным планам;
- представлениями о функциональных, возрастных, половых и индивидуальных особенностях организма человека в связи с его адаптацией к окружающей среде;
- навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных.

«Фитодизайн»

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Цель - ознакомить магистров с основными правилами ухода, защиты, размножения интерьерных растений и приемами их использования в озеленении интерьеров.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать у обучающихся представление об основных принципах и приемах озеленения интерьеров;
- выявить специфику использования в озеленении растений различных жизненных форм и декоративных групп;
- показать зависимость использования растений в различных композициях от экологических условий их культивирования;
- познакомить магистров с основными характерными признаками различных стилей в искусстве;
- установить взаимосвязь между стилем интерьера, принципами составления композиций и ассортиментом используемых растений;

- проанализировать психологическое влияние композиционных и колористических решений на восприятие интерьерных растений и фитокомпозиций;
- изучить возможность использования интерьерных растений в условиях открытого грунта.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Данная дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла (М. 2.0), его базовой части.

Данный курс логически и содержательно-методически связан с частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего дисциплинами профессионального цикла (ботаника, физиология растений), с учебными практиками, входящих в состав бакалавриата, а также с дисциплинами вариативного цикла магистратуры (анатомия растений, морфология растений, физиология растений).

Дисциплина изучается на шестом курсе, основой для ее освоения являются знания и умения, полученные студентами на 1-4 курсах.

Данный курс является дисциплиной, изучение которой необходимо для освоения таких дисциплин как фитогеография, аридные фитоценозы, промышленная ботаника, читаемых на 5-6 курсах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-1 – способность к творчеству (креативность) и системному мышлению;

ОК-3 – способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – понимание путей развития и перспективы сохранения цивилизации, связей геополитических и биосферных процессов, проявление активной жизненной позиции, используя профессиональные знания;

ОК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные:

ПК-1 – способность понимать современные проблемы биологии и использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 – способность знать и использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;

ПК-3 – способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных

средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

ПК-4 – способность демонстрировать знание истории и методологии биологических наук, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 – способность демонстрировать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-6 – способность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-7 – способность понимать и глубоко осмысливать философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

ПК-9 – способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам;

в соответствии с видами деятельности:

ПК-10 – способность глубоко понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы;

ПК-11 – способность уметь планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы);

ПК-12 – способность применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерировать новые идеи и методические решения;

ПК-13 – обучающийся самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

ПК-16 – навыки формирования учебного материала, чтения лекций, быть готовым к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, уметь представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- особенности влияния на интерьерные растения основных экологических (освещенность, температура, влажность воздуха и субстрата, состав и структура почвенной смеси) и биотических (вредители и возбудители болезней) факторов;
- особенности основных групп декоративных растений (ампельные, лианы, эпифиты, красиво-цветущие и декоративно-лиственные, суккуленты, водные растения, «бутылочные деревья», насекомоядные растения);
- все способы бесполого и семенного размножения интерьерных растений.

Уметь:

- ориентироваться в многообразии интерьерных растений, уметь составить композицию, подобрав растения с учетом основных принципов (нюанс, контраст, симметрия, колористика, ритм).
- разбираться в особенностях основных архитектурных стилей и их использованием в интерьере;
- сформировать представление об основных насекомых вредителях и патогенных грибах, бактериях и вирусах, поражающих интерьерные растения.

Владеть:

- приемами и методами озеленения общественных зданий и жилых помещений.

«Физиология растений»

1. Цели освоения дисциплины.

Цель преподавания дисциплины – дать понятие о росте, развитии и метаболизме растений, его специфических и свойственных другим группам живых организмов особенностях, интегрированности отдельных процессов обмена веществ в пределах организма в единую систему.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Данная дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла (М. 2.В.00), его вариативной части.

Данный курс логически и содержательно-методически связан с частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего дисциплинами профессионального цикла (ботаника, физиология растений), с учебными практиками, входящих в состав бакалавриата, а также с дисциплинами вариативного цикла магистратуры (аридные фитоценозы, морфология растений, анатомия растений).

Дисциплина изучается на шестом курсе, основой для ее освоения являются знания и умения, полученные студентами на 1-4 курсах.

Данный курс является дисциплиной, изучение которой необходимо для освоения таких дисциплин как фитогеография, Экологическая физиология растений, промышленная ботаника, читаемых на 5-6 курсах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-1 – способность к творчеству (креативность) и системному мышлению;

ОК-3 – способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – понимание путей развития и перспективы сохранения цивилизации, связей геополитических и биосферных процессов, проявление активной жизненной позиции, используя профессиональные знания;

ОК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные:

ПК-1 – способность понимать современные проблемы биологии и использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 – способность знать и использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;

ПК-3 – способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

ПК-4 – способность демонстрировать знание истории и методологии биологических наук, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 – способность демонстрировать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-6 – способность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-7 – способность понимать и глубоко осмысливать философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

ПК-9 – способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам;

в соответствии с видами деятельности:

ПК-10 – способность глубоко понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы;

ПК-11 – способность уметь планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы);

ПК-12 – способность применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерировать новые идеи и методические решения;

ПК-13 – обучающийся самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

ПК-16 – навыки формирования учебного материала, чтения лекций, быть готовым к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, уметь представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- современное состояние физиологии растений и перспективах ее развития;
- практическое использование знаний физиологических механизмов жизнедеятельности растений;
- основные физиологические процессы, происходящие на клеточном уровне, в отдельных органах растения, в целом растении;
- современные методы исследования, а также запросы растениеводства;
- системы регуляции и интеграции у растений, которым предшествует обсуждение механизмов, лежащих в основе различных сторон функциональной активности растений;
- взаимодействие различных клеток, тканей и органов при осуществлении высшими растениями этих функций;
- зависимость хода физиологических процессов от внутренних и внешних факторов среды;
- механизмы протекания физиологических процессов;
- способы повышения продуктивности сельскохозяйственных растений.

уметь:

- применять знания общего плана строения и функционирования систем органов;
- объяснять морфологические и физиологические изменения в строении систем органов в связи с меняющимися условиями окружающей среды, т.е. биологическую целесообразность строения и функционирования систем органов;
- сравнивать морфофизиологические особенности систем органов;
- делать выводы о взаимосвязи строения и функций органов и систем органов;
- работать с химическими препаратами, коллекциями, схемами строения для иллюстрации и доказательства основных положений.
- грамотно излагать теоретический материал о жизни растительного организма;
- оценивать физиологические параметры растений, применяя классические и современные методы и методики, планировать и проводить эколого-физиологические эксперименты и наблюдения, производить необходимые расчеты, обрабатывать и объяснять результаты экспериментов, находить и анализировать информацию о механизмах адаптации растений к изменяющимся условиям среды.

Владеть:

- на лабораторных занятиях навыками работы с физиологическими процессами, оборудованием и с книгой, как справочником;
- навыками наблюдения за растениями в полевых условиях, сбором материала и его обработки;
- самостоятельными работами по индивидуальным планам;
- методами диагностики функциональной активности растений;
- навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных.

«Молекулярная биология и генетическая инженерия»

Дисциплина "Молекулярная биология и генетическая инженерия" является важной в системе подготовки биотехнологов, поскольку на современном этапе в качестве продуцентов и объектов биотехнологии используются штаммы микроорганизмов, сорта растений с определенными качествами генотипа. Ведущее место в современной биотехнологии занимают методы генетического анализа, который лежит в основе селекции продуцентов, и разнообразные методы инженерии.

Предметом дисциплины является изучение закономерностей наследственности и изменчивости у живых организмов и молекулярной организации процессов. Учебная дисциплина и программа «Молекулярная биология и генетическая инженерия» базируется на знаниях, полученных студентами при изучении общей биологии, биологии клетки, общей микробиологии и вирусологии, общей и неорганической химии, органической химии, аналитической химии, физической и коллоидной химии, биохимии.

Курс относится к специальным естественнонаучным дисциплинам. В качестве теоретической дисциплины он дает уникальный вклад не только в изучение структурно-функциональной организации геномов различных организмов, но и в изучение методологии создания уникальных штаммов-продуцентов биологически активных белков человека и животных, трансгенных растений и животных. Методология генетической инженерии постоянно совершенствуется, и все больше исследователей использует ее достижения при решении самых разных задач биологической науки, поэтому очень важно и актуально специалистам-микробиологам овладеть теоретическими знаниями этой бурно развивающейся отрасли знаний.

1. Цель освоения дисциплины:

– дать будущим специалистам - биотехнологам теоретические знания и практические навыки по анализу обще- и молекулярно-генетических процессов и явлений у микроорганизмов и растений и раскрыть их значение в современном биотехнологическом процессе. Изучить современную концепцию геномной инженерии

как междисциплинарного комплекса знаний, связывающего воедино основные положения молекулярной биологии и генетики микроорганизмов.

Задачи курса. Получение фундаментальных знаний о структурно-функциональной организации геномов различных микроорганизмов, о принципах, методологии и достижениях генетической инженерии в разных областях современной биологической науки и практическом применении результатов генно-инженерных исследований в биотехнологии, сельском хозяйстве, фармакологии.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Данная дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла (М. 2), его вариативной части.

Данный курс логически и содержательно-методически связан с частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего дисциплинами профессионального цикла (промышленной микробиологии, промышленной микологии, промышленной энзимологии, биотехнологии биологически активных соединений), с учебными практиками, входящих в состав бакалавриата, а также с дисциплинами вариативного цикла магистратуры (экобиотехнологии, биотехнологии растений и др.).

Дисциплина изучается на шестом курсе, основой для ее освоения являются знания и умения, полученные студентами на 1-4 курсах.

Данный курс является дисциплиной, изучение которой необходимо для освоения таких дисциплин организация биотехнологической лаборатории, синтез вторичных метаболитов, читаемых на 5-6 курсах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-1 – способность к творчеству (креативность) и системному мышлению;

ОК-3 – способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – понимание путей развития и перспективы сохранения цивилизации, связей геополитических и биосферных процессов, проявление активной жизненной позиции, используя профессиональные знания;

ОК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий

и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные:

ПК-1 – способность понимать современные проблемы биологии и использовать

фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 – способность знать и использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;

ПК-3 – способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

ПК-4 – способность демонстрировать знание биотехнологии, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 – способность демонстрировать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-6 – способность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-7 – способность понимать и глубоко осмысливать философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

ПК-9 – способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам, в соответствии с видами деятельности;

ПК-10 – способность глубоко понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы;

ПК-11 – способность уметь планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы);

ПК-12 – способность применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерировать новые идеи и методические решения;

ПК-13 – обучающийся самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

ПК-16 – навыки формирования учебного материала, чтения лекций, быть готовым к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, уметь представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– молекулярные основы наследственности;

- молекулярную организацию генетических процессов;
- механизмы хранения, передачи и реализации информации;
- молекулярные механизмы возникновения мутаций;
- молекулярные механизмы рекомбинационных процессов;
- молекулярные механизмы регуляции экспрессии генов прокариот и эукариот; теоретические основы выделения генов и конструирования рекомбинантных молекул ДНК;
- механизмы переноса информации от донора к реципиенту *in vivo* и *in vitro*; особенности экспрессии чужеродных генов.

В результате изучения дисциплины «Молекулярная биология и генетическая инженерия» магистрант должен уметь:

- применять основные положения молекулярной биологии и генетической инженерии в практической деятельности.

Магистрант должен иметь:

- теоретические представления о значении и возможностях молекулярной биологии и генетической инженерии;
- владеть методами экспериментального подхода к данной технологии.

1. Результат обучения

В ходе обучения магистрант получит новые знания по новой сложной и перспективной дисциплине «Молекулярная биология и генетическая инженерия». Опыт работы в биотехнологической лаборатории научит систематизации знаний, получению практического капитала для дальнейшей работы с растительными объектами.

«Биохимия растений»

Биохимия растений – одна из основных дисциплин в сфере биологических наук и тесно связана с другими биологическими дисциплинами – ботаникой, анатомией, морфологией, физиологией растений и др. Союз таких направлений как биохимия и физиология растений привел науку к созданию биотехнологии растений, на базе которой создаются инновационные технологии. Одним из наиболее интересных объектов данного направления являются лекарственные растения. Фармакологически ценные виды являются объектом пристального изучения для ученых-биологов, химиков и медиков на протяжении длительного времени, поскольку служат источником большого числа биологически активных соединений, используемых для создания новых эффективных и безопасных лекарственных средств.

1. Цели освоения дисциплины

- ознакомление с основными классами фармакологически активных веществ на примере лекарственных растений, их химическим строением, физико-химическими

свойствами и медико-биологическим значением; изучение методов выделения и очистки фармакологически активных веществ из лекарственных растений, а также их количественного определения.

Задачи курса:

-сформировать у студентов целостную систему знаний о биохимии лекарственных растений;

-закрепить теоретические положения лекционного курса на лабораторных занятиях.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Данная дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла (М. 2), его вариативной части.

Данный курс логически и содержательно-методически связан с частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего дисциплинами профессионального цикла (ботаника, биогеография, систематика растений), с учебными практиками, входящих в состав бакалавриата, а также с дисциплинами вариативного цикла магистратуры (аридные фитоценозы, фитогеография).

Дисциплина изучается на шестом курсе, основой для ее освоения являются знания и умения, полученные студентами на 1-4 курсах.

Данный курс является дисциплиной, изучение которой необходимо для освоения таких дисциплин фитогеография, аридные фитоценозы, читаемых на 5-6 курсах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины
В процессе изучения данной дисциплины у магистранта должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-1 – способность к творчеству (креативность) и системному мышлению;

ОК-3 – способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – понимание путей развития и перспективы сохранения цивилизации, связей геополитических и биосферных процессов, проявление активной жизненной позиции, используя профессиональные знания;

ОК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные:

ПК-1 – способность понимать современные проблемы биологии и использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 – способность знать и использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;

ПК-3 – способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

ПК-4 – способность демонстрировать знание истории и методологии биологических наук, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 – способность демонстрировать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-6 – способность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-7 – способность понимать и глубоко осмысливать философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

ПК-9 – способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам;

в соответствии с видами деятельности:

ПК-10 – способность глубоко понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы;

ПК-11 – способность уметь планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы);

ПК-12 – способность применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерировать новые идеи и методические решения;

ПК-13 – обучающийся самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

ПК-16 – навыки формирования учебного материала, чтения лекций, быть готовым к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР)

студентов, уметь представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

-основные классы фармакологически активных веществ, входящих в состав лекарственных растений;

-химическое строение и свойства соединений, относящихся к каждому классу;

- медико-биологические свойства фармакологически активных веществ;
- особенности выделения соединений разных классов из растительного сырья;
- методы исследования и количественного анализа соединений, выделяемых из лекарственных растений;

уметь:

- выделять фармакологически активные вещества из лекарственных растений;
- определять наличие и исследовать соединения, выделенные из растительного сырья;
- использовать количественные методы анализа для оценки содержания фармакологически активных веществ в растительном сырье.

«Культура клеток высших растений»

Культура клеток высших растений является уникальной экспериментально созданной биологической системой - популяцией дедифференцированных соматических клеток, имеющих возможность в определенных условиях регенерировать интактное растение. Такая система может служить моделью многих биохимических и физиологических процессов в растительном организме. Кроме того, клетки растений *in vitro* - основа многих сельскохозяйственных и промышленных биотехнологий.

Метод культуры клеток высших растений лежит в основе изучения биологии клетки, существующей вне организма. Популяциям растительных клеток, выращиваемым в искусственных условиях, присущи специфические особенности: генетические, эпигенетические (зависящие от дифференциальной активности генов) и физиологические. При длительном культивировании гетерогенной по этим признакам популяции наблюдается преимущественное размножение клеток, фенотип которых наиболее соответствует данным условиям выращивания, и популяция эволюционирует. Изменчивость, наследуемость возникших изменений, адаптивный отбор и эволюция, свойственные культивируемым клеткам растений, позволяют считать, что они являются новой экспериментально созданной биологической системой, особенности которой пока еще мало изучены. Однако знать их очень важно, потому что культивируемые клетки высших растений широко используются в фундаментальных исследованиях и в практике. Культивируемые клетки и ткани могут служить адекватной моделью при изучении метаболизма и его регуляции в клетках и тканях целого растения. Отличия культивируемых клеток от клеток организма, часто специально усиленные созданием биохимических мутантов, гибридных или трансформированных клеток - помогают глубже проникнуть в механизм процессов происходящих в растениях. Простота клеточных моделей, возможность быстро получать достаточную массу в асептических, контролируемых по многим параметрам условиях выращивания являются преимуществами такого моделирования.

На основе культивируемых клеток и тканей растений созданы технологии для промышленности и сельского хозяйства. Углубление знаний биологии культивируемых растительных клеток обязательно для дальнейшего прогресса в разработках принципиально новых, перспективных для практики технологий.

2. Цель освоения дисциплины:

Изучить особенности культуры клеток высших растений как биологической системы, модели в физиологии и инструмента для биотехнологии.

Описание курса:

Изучаемый курс состоит из трех основных разделов дисциплины:

1. Культура клеток высших растений как уникальная биологическая система.

Получение культуры клеток высших растений. Экспланты. Дедифференциация тканей высших растений *in vitro*. Первичный каллусогенез. Морфологические, физиологические, биохимические и генетические характеристики каллусов. Рост каллусных культур. Питательные среды и физические факторы культивирования. Особенности культур клеток высших растений как популяций соматических клеток. Гетерогенность культур по различным признакам как основа устойчивости популяции.

Дифференциация в культуре клеток *in vitro*. Индукция дифференциации. Типы дифференциации. Факторы, влияющие на дифференциацию в культуре клеток.

2. Культура клеток как модель для исследования физиологических процессов.

Адекватность клеток растений *in vitro* в качестве модели для физиологических процессов. Возможность использования неадекватных моделей. Культура клеток как модель для исследования фотосинтеза, минерального питания, устойчивости, роста и развития растений. Вторичный метаболизм в клетках *in vitro*.

3. Культура клеток растений как основа современных биотехнологий.

Культура клеток как инструмент в сельскохозяйственной биотехнологии. Клональное микроразмножение и оздоровление посадочного материала. Культура незрелых зародышей, оплодотворение *in vitro*. Сомаклональная изменчивость. Генетические механизмы возникновения сомаклональных вариантов. Генная инженерия растений. Векторы переноса генетической информации у растений. Регенерация трансформированных клеток, экспрессия и генетическая стабильность чужеродных генов.

Культура клеток как инструмент в промышленной биотехнологии. Методы получения культур клеток - продуцентов ценных биологически-активных веществ. Коллекции растительных объектов *in vitro*. Пересадочные и депонированные коллекции. Криосохранение культур клеток и меристем.

Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Данная дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла (М. 2), его вариативной части.

Данный курс логически и содержательно-методически связан с частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего дисциплинами профессионального цикла (ботаника, биогеография, систематика растений), с учебными практиками, входящих в состав бакалавриата, а также с дисциплинами вариативного цикла магистратуры (аридные фитоценозы, фитогеография).

Дисциплина изучается на шестом курсе, основой для ее освоения являются знания и умения, полученные студентами на 1-4 курсах.

Данный курс является дисциплиной, изучение которой необходимо для освоения таких дисциплин фитогеография, аридные фитоценозы, читаемых на 5-6 курсах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины
В процессе изучения данной дисциплины у магистранта должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-1 – способность к творчеству (креативность) и системному мышлению;

ОК-3 – способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – понимание путей развития и перспективы сохранения цивилизации, связей геополитических и биосферных процессов, проявление активной жизненной позиции, используя профессиональные знания;

ОК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные:

ПК-1 – способность понимать современные проблемы биологии и использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 – способность знать и использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;

ПК-3 – способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

ПК-4 – способность демонстрировать знание истории и методологии биологических наук, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 – способность демонстрировать знание основ учения о биосфере, понимание

современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-6 – способность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-7 – способность понимать и глубоко осмысливать философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

ПК-9 – способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам;

в соответствии с видами деятельности:

ПК-10 – способность глубоко понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы;

ПК-11 – способность уметь планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы);

ПК-12 – способность применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерировать новые идеи и методические решения;

ПК-13 – обучающийся самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

ПК-16 – навыки формирования учебного материала, чтения лекций, быть готовым к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР)

студентов, уметь представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- о культуре *in vitro* – как модели для понимания физиологических процессов, происходящих в клетке;

- о возможности манипуляций с культурой клеток для понимания возможностей практического использования;

Иметь:

- знания, чтобы объяснить значение культуры клеток для промышленной, сельскохозяйственной и медицинской биотехнологии;

- представление о коллекционном материале и его роли для решения народнохозяйственных задач.

Магистрант должен владеть навыками:

- работы со стерильными культурами;

- введения в культуру растений;
- оценки значения полученных культур.

Результат обучения:

Клеточные технологии, основанные на культивировании *in vitro* органов, тканей, клеток и изолированных протопластов высших растений, могут облегчить и ускорить традиционный процесс создания новых сортов и видов. Они предлагают принципиально новые пути, такие как соматическая изменчивость, мутагенез на клеточном уровне, клеточная селекция, соматическая гибридизация для создания генетического разнообразия и отбора форм с искомыми признаками. Кроме того, клеточные технологии эффективны в создании безвирусного материала вегетативно размножаемых растений. Культура клеток и тканей применяется для решения как фундаментальных теоретических проблем (таких, напр., как клеточная дифференцировка), так и различных практических задач.

В результате обучения студенты подкрепляют теоретические и практические знания по всем общебиологическим наукам, поскольку биотехнология базируется на этих познаниях.

«Синтез вторичных метаболитов»

Развитие физиологии и биохимии растений и создание на их базе биотехнологии растений явилось фундаментом для развития новых направлений, имеющих огромное народно-хозяйственное значение. Новейшие технологии с использованием растительных объектов дают новые перспективы для получения ценнейших соединений естественного происхождения. Растительные препараты пользуются в последнее время повышенным спросом, что говорит о необходимости развивать исследования по изучению фармакологического потенциала флоры. В этом плане представляемая дисциплина очень актуальна для республики, поскольку не ограничено поле деятельности по изучению и использованию лекарственно ценных видов растений. Растения синтезируют огромное количество разнообразных веществ, которые не участвуют в основном обмене клеток. Традиционно такие соединения называют вторичными, а их обмен — вторичным метаболизмом. По способности образовывать вторичные метаболиты растения являются «рекордсменами», оставляя далеко позади представителей других царств живых существ. Наряду с фотосинтезом, вторичный метаболизм — характеристическое свойство растительного организма, его «визитная карточка». Парадоксально, но биологи достаточно долго оставляли этот важнейший аспект жизнедеятельности растений без должного внимания. Гораздо больше знали о вторичных метаболитах провизоры, фармацевты и криминалисты, поскольку лекарственные и ядовитые свойства растений чаще всего обусловлены именно этими соединениями. В последние годы наметился значительный прогресс в изучении вторичного метаболизма, при этом основными являются три направления. *Фотохимия* изучает строение вторичных метаболитов и их распространение по царству растений, *биохимия вторичного метаболизма* — пути синтеза и энзимологию процесса, *физиология вторичного*

метаболизма исследует локализацию вторичного метаболизма в растении, его изменение в процессе онтогенеза и, главное, — роль вторичных метаболитов в жизнедеятельности растения.

1. Цели освоения дисциплины:

- ознакомить магистрантов с наукой биохимия вторичных метаболитов, которая рассматривает свойства, строение, биосинтез и взаимопревращения соединений слагающих растительные организмы – фенольным соединениям, гликозидам, алколоидам.

Задачи дисциплины:

- выявление связи жизненных функций со структурами растительного организма и особенностей их протекания у различных растений;
- изучение влияния абиотических факторов внешней среды на жизнедеятельность растения и образование вторичных метаболитов.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Данная дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла (М. 2), его вариативной части.

Данный курс логически и содержательно-методически связан с частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего дисциплинами профессионального цикла (ботаника, биогеография, систематика растений), с учебными практиками, входящих в состав бакалавриата, а также с дисциплинами вариативного цикла магистратуры (аридные фитоценозы, фитогеография).

Дисциплина изучается на шестом курсе, основой для ее освоения являются знания и умения, полученные студентами на 1-4 курсах.

Данный курс является дисциплиной, изучение которой необходимо для освоения таких дисциплин фитогеография, аридные фитоценозы, читаемых на 5-6 курсах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-1 – способность к творчеству (креативность) и системному мышлению;

ОК-3 – способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – понимание путей развития и перспективы сохранения цивилизации, связей геополитических и биосферных процессов, проявление активной жизненной позиции, используя профессиональные знания;

ОК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий

и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные:

ПК-1 – способность понимать современные проблемы биологии и использовать

фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 – способность знать и использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;

ПК-3 – способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

ПК-4 – способность демонстрировать знание истории и методологии биологических наук, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 – способность демонстрировать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-6 – способность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-7 – способность понимать и глубоко осмысливать философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

ПК-9 – способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам;

в соответствии с видами деятельности:

ПК-10 – способность глубоко понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы;

ПК-11 – способность уметь планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы);

ПК-12 – способность применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерировать новые идеи и методические решения;

ПК-13 – обучающийся самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

ПК-16 – навыки формирования учебного материала, чтения лекций, быть готовым к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР)

студентов, уметь представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- экологические факторы, определяющие особенности жизнедеятельности растительных организмов, динамику и структуру растительных популяций, жизненные формы растений

уметь:

самостоятельно работать с литературой и Интернет-ресурсами.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен: иметь представление:

- о взаимоотношениях растительных организмов между собой и с окружающей средой.

«Основы биотехнологии растений»

Современная биотехнология – это наука и отрасль производства, развивающаяся в трех основных направлениях:

- молекулярная биология и генетическая инженерия;
- микробиология и микробиологическая промышленность;
- культура клеток и тканей *in vitro*.

Базовые науки для изучения биотехнологии – это общая биология, физиология и биохимия. Клеточные технологии, основанные на культивировании *in vitro* органов, тканей, клеток и изолированных протопластов высших растений, могут облегчить и ускорить традиционный процесс создания новых сортов и видов. Они предлагают принципиально новые пути, такие как соматическая изменчивость, мутагенез на клеточном уровне, клеточная селекция, соматическая гибридизация для создания генетического разнообразия и отбора форм с искомыми признаками. Кроме того, клеточные технологии эффективны в создании безвирусного материала вегетативно размножаемых растений и представлены наиболее простыми для освоения биологическими специальностями способами культивирования растений *in vitro*: метод апикальной меристемы; получение каллусов, суспензий и растений – регенерантов как на диплоидном, так и гаплоидном уровне.

Биотехнология - это интегрированное использование биохимии, микробиологии, генетики, инженерных наук с целью промышленного применения способностей микроорганизмов, клеток, тканей, и их частей. В сельском хозяйстве - это альтернативные методы селекции растений и животных (клонирование), получение новых штаммов микроорганизмов, новые способы защиты растений от вредителей и болезней, повышение продуктивности. Биотехнология предоставляет эффективные пути для сохранения растительных ресурсов. Именно биотехнология, по заключению экспертов ООН, будет определять развитие человечества в XXI веке во всех сферах и, в первую очередь, в обеспечении населения ценными лекарственными и пищевыми биопродуктами. Степень зависимости государства от импорта таких

препаратов – один из критериев экономического и политического суверенитета.

2. Цели освоения дисциплины:

- дать знание основ биотехнологии растений по биологии культивируемых клеток и технологии производства оздоровления посадочного материала наиболее важных культурных растений, создание новых сортов с использованием генной инженерии, получение важных веществ растительного происхождения.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Данная дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла (М. 2), его вариативной части.

Данный курс логически и содержательно-методически связан с частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего дисциплинами профессионального цикла (ботаника, биогеография, систематика растений), с учебными практиками, входящих в состав бакалавриата, а также с дисциплинами вариативного цикла магистратуры (аридные фитоценозы, фитогеография).

Дисциплина изучается на шестом курсе, основой для ее освоения являются знания и умения, полученные студентами на 1-4 курсах.

Данный курс является дисциплиной, изучение которой необходимо для освоения таких дисциплин фитогеография, аридные фитоценозы, читаемых на 5-6 курсах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-1 – способность к творчеству (креативность) и системному мышлению;

ОК-3 – способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – понимание путей развития и перспективы сохранения цивилизации, связей геополитических и биосферных процессов, проявление активной жизненной позиции, используя профессиональные знания;

ОК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий

и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные:

ПК-1 – способность понимать современные проблемы биологии и использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 – способность знать и использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;

ПК-3 – способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые,

лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

ПК-4 – способность демонстрировать знание истории и методологии биологических наук, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 – способность демонстрировать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-6 – способность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-7 – способность понимать и глубоко осмысливать философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

ПК-9 – способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам;

в соответствии с видами деятельности:

ПК-10 – способность глубоко понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы;

ПК-11 – способность уметь планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы);

ПК-12 – способность применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерировать новые идеи и методические решения;

ПК-13 – обучающийся самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

ПК-16 – навыки формирования учебного материала, чтения лекций, быть готовым к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, уметь представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- микрклональное размножение растений и получение безвирусного посадочного материала.

- о гормональной регуляции в культуре клеток и тканей

иметь:

- представление об типотентности растительных клеток и об основных факторах, влияющих на культуру *in vitro*.

- о генетической трансформации и значении ее для народного хозяйства.

В результате прослушивания курса «Основы биотехнологии растений» и прохождения практических занятий в специализированной лаборатории магистранты получают представление о самом молодом и перспективном направлении в биологической науке – биотехнологии и сочетание этого направления в решении производственно-хозяйственных задач на высоком научно-биологическом уровне. Получение знаний о биотехнологии как современной отрасли науки и производства, основанной на использовании биологических процессов и объектов для производства экономически важных веществ, создания высокопродуктивных сортов растений, оздоровления существующих и их быстрое размножение. Основным объектом биотехнологии растений являются отдельные клетки, органы, изолированные из целого растения, выращиваемые вне организма на искусственной питательной среде в асептических условиях. Основные задачи науки биотехнологии изучить биологию культивируемых клеток и технологии производства оздоровленного посадочного материала наиболее важных сельскохозяйственных культур, создание новых сортов с использованием генной инженерии и получения важных веществ растительного происхождения. Большое будущее биотехнологии растений связано с применением биотехнологических методов в пищевой промышленности, изменения свойств природных белков на генном уровне, использование биосинтеза и биотрансформации новых веществ, разработке медицинских биопрепаратов, моноклональных антител, диагностикумов, вакцин, развитие иммунобиотехнологии.

«Методы сохранения генофонда растений»

По данным Международного Союза по Охране природы и естественных ресурсов [IUCN Red List of Threatened Species [Internet] / Режим доступа: www.iucnredlist.org] более 8000 видов растений во всем мире находятся под угрозой исчезновения, и это число растет с каждым днем. Исследователи недавно подсчитали, что в критическом состоянии находятся от 22 до 47% мировой флоры. Только в Соединенных Штатах, 744 вида находятся в списках растений под угрозой исчезновения или исчезающих. С учетом предполагаемых последствий изменения климата ожидается ускорение темпов исчезновения видов растений. Проблемы, стоящие перед сохранностью редких растений, огромны, и многие виды уже безвозвратно потеряны. Эти проблемы могут быть решены путем создания семенных банков [Ramanatha, T. Hodgkin, 2002] и банков клеток и культур тканей [Engelmann, F. 2004].

Актуальным направлением клеточных технологий в настоящее время является сохранение и воспроизводство редких и исчезающих видов растений [Allen, 1994]. При этом используются биотехнологические подходы, которые помогут решать будущие экономические и экологические проблемы, связанные с сохранением биоразнообразия и практическим использованием растений, особенно эндемиков и редких видов. Банки гермоплазмы - семенные банки и криобанки апикальных

меристем способствуют долгосрочному сохранению генетической базы для решения задач государственного значения.

Эндемичные виды растений являются приоритетными объектами охраны. Многие из них имеют узкие ареалы, являются редкими или исчезающими и в силу этого требуют первостепенного внимания. Каждый вид растений является носителем уникальной генетической информации о наследственных качествах, как используемых сегодня в хозяйстве, так и неиспользуемых, включая еще неизвестные свойства, которые могут оказаться полезными в будущем. Поэтому важен правильный подход к вопросам изучения и сохранения растений, особенно эндемиков и редких видов.

1. Цели освоения дисциплины:

- ознакомить магистрантов методами сохранения генофонда растений, с использованием методов биотехнологии.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Данная дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла (М. 2), его вариативной части.

Данный курс логически и содержательно-методически связан с частями основной образовательной программы по направлению «Биология», прежде всего дисциплинами профессионального цикла (ботаника, биогеография, систематика растений), с учебными практиками, входящих в состав бакалавриата, а также с дисциплинами вариативного цикла магистратуры (аридные фитоценозы, фитогеография).

Дисциплина изучается на шестом курсе, основой для ее освоения являются знания и умения, полученные студентами на 1-4 курсах.

Данный курс является дисциплиной, изучение которой необходимо для освоения таких дисциплин фитогеография, аридные фитоценозы, читаемых на 5-6 курсах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

Общекультурные компетенции:

ОК-1 – способность к творчеству (креативность) и системному мышлению;

ОК-3 – способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4 – понимание путей развития и перспективы сохранения цивилизации, связей геополитических и биосферных процессов, проявление активной жизненной позиции, используя профессиональные знания;

ОК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий

и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные:

ПК-1 – способность понимать современные проблемы биологии и использовать

фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ПК-2 – способность знать и использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;

ПК-3 – способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

ПК-4 – способность демонстрировать знание истории и методологии биологических наук, расширяющее общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-5 – способность демонстрировать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке, способность прогнозировать последствия реализации социально значимых проектов;

ПК-6 – способность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

ПК-7 – способность понимать и глубоко осмысливать философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

ПК-9 – способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам;

в соответствии с видами деятельности:

ПК-10 – способность глубоко понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы;

ПК-11 – способность уметь планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы);

ПК-12 – способность применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерировать новые идеи и методические решения;

ПК-13 – обучающийся самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

ПК-16 – навыки формирования учебного материала, чтения лекций, быть готовым к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР)

студентов, уметь представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- применение теоретических представлений об изучаемом биологическом объекте и процессах их сохранения *in situ & ex situ*;

- сочетания различных методов сохранения различных культур;

иметь:

- представление о типотентности растительных клеток как способа сохранения генетических признаков при культивировании в стерильных условиях;

- представление об основных факторах, влияющих на культуру *in vitro*;

владеть навыками:

- работы со стерильными культурами;

- оценки значения полученных культур.

В ходе обучения будут даны сведения о современном представлении, о сохранении генетических ресурсов растений различными методами, в том числе с использованием методов биотехнологии. Полученные знания в специализированной биотехнологической лаборатории, где оборудование и штат сотрудников позволят магистранту освоить современные подходы и методы на базе теоретических и практических основ.

Магистранты получают представление о самом молодом и перспективном направлении в биологической науке – биотехнологии и как возможно сочетание этого направления в решении сохранения и практического использования для решения производственно-хозяйственных задач на высоком научно-практическом уровне.

4.3. Практики и научно-исследовательская работа магистрантов

В соответствии с ГОС ВО по направлению 520200 Биология практики входят в учебный блок М.3. - «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР) программы магистратуры.

Сводные данные по видам практик

№ п / п	Название практики	Семестр	Трудоемкость в зачетных единицах	Кол-во недель	Форма и вид отчетности
1	Научно-педагогическая практика	3	8	8	Дневник практики, отчет по практике
2	Научно-исследовательская практика	2-4	26		Дневник практики, отчет по практике
3	Научно-исследовательская работа в семестре	1, 2, 3 и 4	16		Дневник практики, отчет по практике
Итого			50		

По итогам каждой из практик проводится аттестация: каждый студент предоставляет дневник, письменный отчет, характеристику руководителя практики о качестве ее прохождения; проводится обсуждение хода практики и ее результатов на кафедре. На основании обсуждения результатов выставляется дифференцированная оценка.

4.3.1. Научно-педагогическая практика

Научно-педагогическая практика является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Для прохождения практики студент должен иметь знания, навыки и умения по дисциплинам общенаучного цикла как в базовой, так и вариативной частях по направлению подготовки 520 200 Биология, в том числе по дисциплине « Педагогика высшей школы». Также магистрант должен получить знания учебно-методической и преподавательской работы в ходе индивидуальных консультаций с руководителем практики (научным руководителем), посещения занятий руководителя по читаемым им дисциплинам.

Целью научно-педагогической практики магистрантов направления подготовки 520 200 Биология является закрепление и углубление теоретической подготовки по профессиональным дисциплинам направления и получение практических навыков и компетенций в области профессиональной педагогической деятельности, приобретение компетенций по преподаванию юридических дисциплин в высшем учебном заведении.

Задачами научно-педагогической практики являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний о биологических процессах и явлениях;
- приобретение навыков применения современных методик преподавания биологических дисциплин в высших учебных заведениях;
- разработка учебно-методических материалов по профессиональному курсу, выбранному магистрантом совместно с руководителем практики (научным руководителем) для прохождения педагогической практики;
- проведение лекционного или практического занятия по профессиональному курсу, выбранному магистрантом совместно с руководителем практики (научным руководителем) для прохождения педагогической практики;
- проведение самостоятельных научно-исследовательских работ в ходе сбора, систематизации и анализа литературных материалов для составления отчета по практике;
- систематизация, изложение и публичная презентация результатов проведенных работ в соответствующей письменной и устной форме

4.3.2. Научно-исследовательская практика

Целью научно-исследовательской практики является формирование у магистров профессиональной компетентности, необходимой для успешной научно-исследовательской деятельности в современных условиях. Научно-исследовательская практика способствует закреплению и углублению теоретических

знаний студентов-магистрантов, полученных при обучении, приобретению и развитию навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и педагогической деятельности. Практика обеспечивает преемственность и последовательность в изучении теоретического и практического материала, предусматривает комплексный подход к предмету изучения.

Прохождение практики осуществляется в соответствии с учебным планом и утвержденной программой практики и завершается составлением отчета о практике и его защитой.

Задачи практики:

- знакомство с формами и приемами организации научно-библиографического поиска (в том числе по электронным каталогам и через интернет);
- освоение и развитие методики работы с литературными источниками, необходимыми для написания магистерской диссертации
- усвоение правил и требований к оформлению текста научного исследования, научно-справочного аппарата.
- участие студента в научно-исследовательской работе, проводимой кафедрой;
- сбор материала для магистерской диссертации;
- подготовка тезисов доклада на конференции или статьи для опубликования.

Формы проведения научно-исследовательской практики. Научно-исследовательская практика проводится в одной форме – вузовской. Руководство практикой осуществляет руководитель магистерской программы, который отвечает за общую подготовку и организацию практики, и научные руководители, проводящие непосредственную работу с магистрантами.

Место и время проведения научно-исследовательской практики. Базами практики являются научно-исследовательские организации, учреждения образования, учреждения дополнительного образования.

Руководство научно-исследовательской практикой по программе специализированной подготовки магистров осуществляет научный руководитель магистранта по согласованию с руководителем соответствующей магистерской программы. В качестве индивидуального задания студенту-магистранту поручается одно из следующих:

- подготовка исследовательского проекта, тематика которого соотносится с выбранной темой магистерской диссертации и направлениями научно-исследовательской работы кафедры;
- подготовка доклада, согласованного с темой магистерской диссертации (темами исследовательских работ), для участия в научной конференции;
- подготовка к публикации статьи, согласованной с темой магистерской диссертации (темами исследовательских работ);
- составление развернутой библиографии по теме диссертации; - составление библиографии с краткими аннотациями по теме диссертации.

Индивидуальное задание студента-магистранта при прохождении научно-исследовательской практики определяется научным руководителем в соответствии с темой магистерской диссертации, а также направлениями научно-исследовательской работы кафедры и утверждается заведующим кафедрой.

Форма отчета студента-магистранта о научно-исследовательской практике зависит от направления научно-исследовательской практики, а также его индивидуального задания. Отчет представляется в письменном виде. Форма итогового контроля. Оценка результатов работы студента при прохождении практики имеет вид дифференцированного зачета. Оценка по практике заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. Практика оценивается руководителем на основе отчета, составляемого студентом-магистрантом и справкой из организации, в которой студент проходил практику. В справке должны быть: полное название организации, основные направления деятельности студента-магистранта, оценка его деятельности в период практики, печать и подпись руководителя организации

В результате прохождения научно-исследовательской и педагогической практик студент должен получить следующие практические *навыки*:

- способность самостоятельно выполнять полевые, лабораторные, вычислительные исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;
- способность применять на практике знания основ организации и планирование научно-исследовательских и производственных работ с использованием нормативных документов;
- способность работать в научно-исследовательском коллективе, способность к профессиональной адаптации, к обучению новым методам исследования и технологиям, способность чувствовать ответственность за качество выполняемых работ;
- способность методически грамотно построить план лекций (практического занятия), навыки публичного изложения теоретических и практических разделов учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями. В результате прохождения научно-исследовательской практики студент должен собрать необходимый материал для выполнения выпускной квалификационной работы.

4.3.3. Научно-исследовательская работа

Научно-исследовательская работа обучающихся магистрантов является наиболее важной частью ООП магистратуры и направлена на формирование углубленных общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями настоящего ГОС ВО и ООП магистратуры вуза. Научно-исследовательская подготовка магистров включает обязательное участие обучающихся в выполнении научно-исследовательской работы и выполнении выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

В результате выполнения научно-исследовательской работы по теме магистерской программы студент должен получить следующие теоретические и практические *навыки*:

- способность самостоятельно ставить задачи научно-исследовательских работ, самостоятельно выполнять исследования по теме магистерской программы;
- способность планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические работы по теме магистерской программы с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий; умение представлять результаты работ с использованием нормативных документов;
- способность к самостоятельной научно-исследовательской работе и к работе в научном коллективе,
- способность к профессиональной адаптации, к обучению новым методам исследования и технологиям, ответственность за качество выполняемых работ.

Контроль за выполнением обучающимися планов научно-исследовательской работы может осуществляться в виде обсуждений промежуточных результатов с научным руководителем магистров, отчетов на заседаниях кафедр, выступлений на конференциях научного студенческого общества университета, предзащите выпускной квалификационной работы.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе защиты ее результатов должно проводиться широкое обсуждение в учебных подразделениях вуза с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося.

4.4. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий в учебном процессе

Для формирования и развития профессиональных навыков, а также общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий:

- интерактивные лекции;
- дискуссии (в том числе групповые);
- семинары в диалоговом режиме;
- деловые и ролевые игры;
- разбор конкретных ситуаций;
- учебные и личностные тренинги;
- метод проектов;
- компьютерные симуляции.

Реализация соответствующих образовательных технологий отражена в рабочих программах дисциплин и обеспечена методическими материалами.

4.5. Организация самостоятельной работы магистранта в рамках ООП ВО

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Объем времени, отведенный на самостоятельную работу, находит отражение:

- в учебном плане – в целом по теоретическому обучению (на внеаудиторную работу), каждому из циклов дисциплин, по каждой дисциплине;
- в программах учебных дисциплин с ориентировочным распределением по разделам или темам.

5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ООП ВПО 520200 БИОЛОГИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ БИОТЕХНОЛОГИЯ (МИКРООРГАНИЗМЫ И РАСТЕНИЯ)

5.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ООП

Основная образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией и учебно-методическими комплексами по всем учебным дисциплинам основной образовательной программы. УМК каждой из учебных дисциплин (курсов) представлены на кафедре.

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение. Во всех учебно-методических комплексах существуют специальные разделы, содержащие рекомендации для самостоятельной работы магистранта.

Реализация основной образовательной программы обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, сформированного по полному перечню дисциплин основной образовательной программы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся по основной образовательной программе обеспечен не менее чем одним учебным и одним учебно-методическим печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине профессионального цикла, входящей в образовательную программу.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет (для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла – за последние 5 лет).

Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания (Вестник КНУ им. Ж. Баласагына, Известия НАН, Известия ВУЗов, Известия ОшГУ, Вестник Ош ГУ, Вестник ЖАГУ, Наука и новые технологии, Вестник КГМИ им. И.К. Ахунбаева, Вестник КАУ им. К.И. Скрябина, реферативные журналы.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой

имеется доступ к сети Интернет а также к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями должен осуществляться с соблюдением требований законодательства Кыргызской Республики об интеллектуальной собственности и международных договоров Кыргызской Республики в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся обеспечены возможности оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам: электронным каталогам и библиотекам.

Электронные источники - электронная библиотека. Включает полнотекстовые базы данных диссертаций <http://diss.rsl.ru>; <https://elibrary.ru>

5.2 Кадровое обеспечение реализации ООП ВПО

Реализация основной образовательной программы по направлению подготовки 520200 Биология на факультете Биологии и химии КГУ им. И.Арабаева обеспечивается квалифицированными педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины.

Количественный и качественный состав ППС

Таблица 2

Название кафедр	Количество штатных преподавателей	Количество препод, работающих по совместительству		% преп. со степенью доктора наук	% преп. со степенью кандидата наук
		Внутр.	Внеш.		
Каф. общей биологии и технологии ее обучения					
Каф. химии и технологии ее обучения					
Каф. биоразнообразия	10	2		1	5

Доля преподавателей, обеспечивающих учебный процесс по направлению 520200 Биология в КГУ имени И.Арабаева, с учеными степенями и званиями по М.1., М.2. и М.3. «Дисциплины» составляет:

Базовая часть ----- ;

Вариативная часть – 100%.

Преподаватели вариативной части имеют базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины.

Ежегодно повышают квалификацию не менее 20% преподавателей. Формами повышения квалификации являются курсы повышения квалификации.

Итогом повышения квалификации является защита диссертаций, издание монографий, брошюр, подготовка научных статей и докладов на научно-практические конференции разного уровня, включая международные.

Кадровое обеспечение учебного процесса подготовки магистров по направлению 520200 Биология отвечает требованиям ГОС ВО к уровню и качеству подготовки по этому направлению. Коллектив кафедры достаточно молодой, обладает высокой квалификацией, научным и творческим потенциалом. Профессорско-преподавательский состав кафедры постоянно работает над повышением квалификации, что позволяет качественно осуществлять реализацию профессиональных образовательных программ.

5.3 Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса в вузе в соответствии с ООП

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по направлению 520200 Биология соответствует требованиям, предъявляемым УМО.

Факультет биологии и химии КГУ им. И.Арабаева, реализующий основные образовательные программы подготовки магистра располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической и научно-исследовательской работы магистрантов, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для проведения научно-педагогических и научно-исследовательских практик КГУ им.И.Арабаева располагает базами научно-исследовательских учреждений согласно заключенным договорам. Базы практик оборудованы научным оборудованием, приборами для полевых наблюдений (в соответствии с профилем подготовки).

Реализация ООП обеспечена типовым оборудованием для проведения занятий по общенаучному и профессиональному циклам.

Общая площадь, приходящаяся на одного студента составляет 12 кв.м. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса укомплектованы специализированной учебной мебелью и техническими средствами, служащими для представления учебной информации магистрантам.

Факультет биологии и химии имеет в своем распоряжении специализированные аудитории, оснащенные современной компьютерной техникой:

- компьютерный класс, оснащенный 12 компьютерами;
- кабинеты биологии с лабораторным оборудованием, препаратами, микроскопами.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что материально-техническая база, используемая в учебном процессе по направлению 520200 Биология, достаточна для обеспечения требований ГОС ВО к уровню и качеству подготовки магистров по этому направлению.

6. ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДЫ ВУЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ (СОЦИАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ)

КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ

Факультет биологии и химии является одним из старейших факультетов КГУ им.И.Арабаева и осуществляет многоуровневую подготовку специалистов высшего профессионального образования по магистерской программе. За длительный период на данном факультете сформировались творческий профессорско-преподавательский состав, имеющий ученые степени доктора и кандидата наук, а также материально-техническая база учебного процесса. Преподаватели факультета успешно сотрудничают с международными проектами и зарубежными образовательными организациями.

КГУ им. И. Арабаева успешно работает на рынке образовательных услуг более 65 лет. В настоящее время, в университете осуществляется подготовка магистров по разным направлениям. Сохраняя верность традициям предшественников, университет является ведущим педагогическим университетом, определяющим стратегические перспективы развития научно-методических и инновационных технологий в области биологии и педагогических наук. КГУ им.И.Арабаева осуществляет полный цикл подготовки специалистов по всем уровням: бакалавр, магистратура, PhD (аспирантура, докторантура). Университет как один из 19 центрально азиатских вузов, вошел в список лучших учебных заведений стран СНГ, составленный агентством Интерфейс.

7. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ МАГИСТРАМИ ООП ВО

7.1. Фонды оценочных средств, для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 520200 Биология для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП ВО факультетом биологии и химии, а также другими кафедрами, обеспечивающими реализацию подготовки магистров по направлению 520200 Биология разработаны фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Фонды включают:

- контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, зачетов и экзаменов;
- тесты и компьютерные тестирующие программы;
- примерную тематику самостоятельных работ и рефератов.

Указанные формы оценочных средств позволяют оценить степень освоения компетенций обучающимися.

Фонды оценочных средств представлены в учебно-методических комплексах дисциплин.

7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников ООП ВПО 520200- Биология, магистерской программы Биотехнология (микроорганизмы и растения)

Итоговая государственная аттестация выпускника магистратуры является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном

объеме. ИГА включает защиту магистерской выпускной квалификационной работы и государственный экзамен.

В результате подготовки и защиты выпускной работы студент должен получить следующие навыки:

- способность самостоятельно с применением современных компьютерных технологий анализировать, обобщать и систематизировать результаты научно-исследовательских и производственных работ;
- способность использовать современные методы обработки и интерпретации полученной информации при проведении научных и производственных исследований;
- способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам.

Государственный экзамен проводится в виде итогового междисциплинарного экзамена. Проведение итоговой государственной аттестации регламентируется Положением об итоговой государственной аттестации выпускников.

Подготовка и защита квалификационной работы регулируется Положением о выпускной квалификационной работе КГУ им.И.Арабаева. Положение содержит правила оформления магистерской работы.

Подготовка и проведение государственного экзамена регулируется Положением о государственном экзамене КГУ им.И.Арабаева.

8. Анализ процесса реализации ООП ВПО по направлению 520 200 Естественное образование, магистерской программы Биотехнология (микроорганизмы и растения)

Для анализа процесса реализации и образовательного пространства проведен

SWOT-анализ сильных и слабых сторон реализации ООП ВПО 520200

Естественные науки, магистерской программы Биотехнология (микроорганизмы и растения) с учетом возможностей и рисков внешней среды

Сильные стороны реализации ООП ВПО	Слабые стороны реализации ООП ВПО
<ul style="list-style-type: none">• Разработаны необходимые нормативные правовые документы реализации ООП ВПО.• ООП ВПО имеет четко определенные цели, задачи и результаты обучения.• В ООП ВПО четко сформулирована профессиональная среда, где выпускник может работать.	<ul style="list-style-type: none">• В процессе совершенствования ООП слабо участвуют работодатели и другие стейкхолдеры.• ППС в большей степени ориентирован на процесс обучения, чем на его результаты.• Пропуски лекций и занятий магистрантами.

<ul style="list-style-type: none"> • ППС, реализующий ООП ВПО, имеет мотивацию и потенциал для совершенствования ООП. • ППС постоянно повышает свою квалификацию. • ППС плодотворно занимается научно-исследовательской работой. • Разработаны учебно-методические комплексы (УМК) ООП. • УМК доступны магистрантам. • Заключены договоры с научно-образовательными учреждениями для полноценного прохождения практик и проведения научно-исследовательской работы. 	<ul style="list-style-type: none"> • Преобладание интереса магистрантов не к получению знаний, а получению диплома. • Необходимость дальнейшего совершенствования материально-технической базы ООП ВПО. • Необходимость развития академической мобильности студентов
<p>Возможности внешней среды</p>	<p>Риски внешней среды</p>
<ul style="list-style-type: none"> • В КГУ им.И.Арабаева имеются необходимые условия для реализации многоуровневого образования. • В КГУ им.И.Арабаева разработаны общие нормативные правовые документы для реализации магистерских программ. • В КГУ им.И.Арабаева разработана и функционирует система повышения квалификации ППС. • В КГУ им.И.Арабаева действует моральное и материальное поощрение ППС за профессиональные успехи. • В Кыргызской Республике идет реформирование образования с учетом международных стандартов. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ограниченные возможности рынка труда для выпускников. • Ограниченная возможность отчисления студентов. • Низкая конкурентоспособность выпускников на международном уровне. • Коммерсализация образования. • Дороговизна технического оборудования для биологических исследований.

ООП рассмотрена и одобрена:

Председатель УМС факультета, доц.

Абдрахманова Б.С.

ЭКСПЕРТЫ:

Зав. отделом магистратуры КГУ
им. И.Арабаева, к.ф.н., проф.

Амердинова М.М.

Заведующий отделом инновационного
обучения КГУ им.И.Арабаева
к.ф-м.н., доц.

Ногаев М.А.