

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор ВлГУ
Председатель приёмной комиссии
А.М. Саралидзе
2018 г.



ПРОГРАММА
вступительных испытаний в магистратуру
по направлению 06.04.01 «Биология»
(магистерская программа «Биотехнология»)

1. Общие положения

Программа вступительных испытаний в магистратуру составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.04.01 «Биология» и соответствующей ОПОП.

Программа содержит цели, задачи, формы проведения, оцениваемые компетенции, содержание (перечень вопросов) вступительных испытаний, критерии оценки, рекомендуемую литературу.

2. Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности, и, соответственно, уровня сформированности важнейших компетенций поступающего в магистратуру бакалавра и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в магистратуре по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» (программа «Биотехнология»).

Цель программы состоит в определении перечня тем, выносимых на вступительные испытания в форме тестирования.

Задача испытаний – определение готовности и возможностей лица, поступающего в магистратуру, освоить выбранную магистерскую программу.

3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения магистерской программы; оцениваемые компетенции.

На вступительном испытании в магистратуру оценке подвергаются следующие компетенции:

- способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области биологии в жизненных ситуациях (ОПК-2);
- способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);
- способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-4);
- способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5);
- способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6);
- способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике (ОПК-7);
- способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции (ОПК-8);
- способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ОПК-11).

Абитуриент должен:

Знать:

основные закономерности и современные достижения генетики и селекции;
базовые представления о разнообразии биологических объектов,

основные группы микроорганизмов, принципы структурной и функциональной организации и основные механизмы процессов жизнедеятельности микроорганизмов, роль микробиологии и вирусологии как фундаментальной основы биологических наук и биотехнологии.

принципы и основы биологической систематики; систему живой природы с позиций уровней организации живых существ и таксономическую систему живой природы;

общие принципы функционирования живых организмов; многообразие способов получения вещества и энергии;

формы реализации активности в живой природе;

основные этапы формирования биосферы и развития основных таксонов живых организмов, пути и механизмы видообразования;

современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;

основные физиологические процессы, протекающие в клетках и организмах растений и возможные пути их регуляции, изменения в процессах, вызванных различными факторами, пути повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды.

Уметь:

использовать теоретические знания о влиянии факторов внешней среды на микроорганизмы и особенности участия микроорганизмов в круговороте химических веществ в природе;

применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции;

правильно использовать биологическую систематику, идентифицировать уровни и организации и основные таксоны живой природы;

правильно идентифицировать виды активности живых организмов, реконструировать основные черты биоты;

определять состояние растительных организмов и растительных тканей, исходя из возможности осуществления в них хода физиолого-биохимических процессов;

воздействовать на растительный организм с целью повышения его устойчивости к неблагоприятным условиям; использовать фитогормоны и синтетические регуляторы роста, позволяющие направленно влиять на ход развития растения и формирования урожая;

применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

Владеть:

основами терминологии, используемой для обозначений таксономических и фундаментальных биологических наук, таксономических категорий и таксонов;

современными экспериментальными методами работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, основными методами микробиологических исследований, навыками работы с современной аппаратурой;

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области биологии в жизненных ситуациях;

способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы,

способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов;

способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции;

способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;

лабораторно-аналитическими и вегетационными методами экспериментальных исследований;

способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

4. Формы проведения вступительных испытаний

Проведение вступительного испытания предусмотрено правилами приема для поступающих в магистратуру ВлГУ и является необходимым условием для зачисления в магистратуру.

Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме письменного экзамена (теста профессиональной направленности), включающего задания трех типов:

1) задания с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный;

2) задания с несколькими правильными вариантами ответов;

3) задания с развернутым ответом – варианты ответов не предложены, абитуриент должен кратко (или развернуто) отвечать на вопрос.

Общее содержание: количество вариантов - 3, в каждом варианте по 20 вопросов разной категории (тест с одним вариантом ответа – 5, тест с несколькими вариантами ответа – 12, вопрос, требующий развернутого ответа – 3).

Пример заданий:

1. задания с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный

Часть фермента, которая связывается с основной его частью при катализе, называется:

1. Апоферментом
2. Коферментом
3. Холоферментом
4. Активатором
5. Простетической группой

2. задания с несколькими вариантами ответов, при этом правильными будут несколько вариантов

Для культивирования вирусов используют:

- 1) Питательные среды, содержащие нативные белки
- 2) Культуры клеток
- 3) Куриные эмбрионы
- 4) Лабораторных животных

3. задание с развернутым ответом

Какие законы действуют в панмиктической популяции?

4.1. Перечень дисциплин, выносимых на вступительные испытания в форме тестирования

На вступительные испытания в форме собеседования выносятся темы по следующим дисциплинам: Общая биология; Основы биохимии; Гидробиология; Генетика; Физиология растений; Микробиология и вирусология; Введение в биотехнологию.

5. Критерии оценивания задания каждого типа

Результаты вступительных испытаний оцениваются по стобалльной шкале и определяются по сумме баллов, набранных поступающим при ответах на задания, приведенные в работе.

Критерии оценивания результатов следующие:

	Тип задания	Количество вопросов	Количество баллов за одно задание	баллы
1	задания с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный	5	2	10
2	задания с несколькими вариантами ответов, при этом правильными будут несколько вариантов	12	5	60
3	задание с развернутым ответом	3	10	30
ИТОГО:				100

Критерии оценивания задания с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный

2	Правильно выбранный вариант ответа
0	Неправильно выбранный вариант ответа

Критерии оценивания задания с несколькими вариантами ответов

5	Правильно выбранные варианты ответов
3	Только один из выбранных вариантов правильный
0	Неправильно выбранный вариант ответа

Критерии оценивания задания с развернутым ответом

10	Студент логично и последовательно раскрывает смысл предлагаемых вопросов; приводит полностью правильный ответ на задание, иллюстрирует его примерами
5	Ответ на вопрос раскрыт не полностью, отсутствуют примеры
0	Студент демонстрирует неудовлетворительное знание базовых терминов и понятий, отсутствие логики и последовательности в изложении ответов на предложенные вопросы, предоставляет ответ не на поставленный вопрос, ответ неверный или полностью отсутствует

6. Содержание вступительных испытаний

1. Общая биология

Гипотезы возникновения жизни на Земле. Уровни организации живой природы. Жизненные циклы. Биноминальная номенклатура. Основные таксоны животных и растений. Строение прокариотических клеток. Экологические ниши прокариот. Симбиоз, паразитизм и другие биотические взаимодействия.

Закономерности роста и размножения прокариот. Регуляторные системы прокариот. Покоящиеся формы, их функции. Вирион и вирус. Систематика микроорганизмов.

Строение эукариотической клетки. Симбиотическая гипотеза происхождения эукариот. Клеточные органеллы. Строение хромосом. Половое и вегетативное размножение. Митоз и мейоз. Рекомбинация и кроссинговер. Цитоскелет. Эндоплазматическая сеть и комплекс Гольджи. Лизосомы. Клеточная мембрана, ее строение. Особенности строения эукариотических клеток в зависимости от их функций.

2. Биохимия и молекулярная биология

Химический состав клетки: органические и неорганические компоненты клетки. Строение и свойства биополимеров. Моносахариды, нуклеотиды, аминокислоты и жирные кислоты.

Белки. Заряженные, полярные и неполярные аминокислоты. Уровни структурной организации белков. Функции биополимеров. Общая характеристика основных путей распада аминокислот в организме: дезаминирования, трансаминирования, декарбоксилирования. Виды дезаминирования.

Углеводы, их строение и классификация. Основные пути обмена углеводов в растительном и животном организме. Строение ди- и полисахаридов. Глюконеогенез. Основные реакции, ферменты, значение. Синтез гликогена. Переваривание и всасывание углеводов. Промежуточный обмен углеводов. Гликолиз. Основные реакции, ферменты, лимитирующие стадии. Пентозофосфатный путь или прямое окисление глюкозы.

Липиды, их классификация. Обмен и депонирование липидов в организме. Биологически активные жироподобные соединения.

Гормоны и гормониды, специфика действия. Значение гормонов для обмена веществ.

Биоэнергетика. Строение и функции АТФ. Строение и функции митохондрий. Функции внутренней мембраны митохондрий. Строение и принцип работы АТФ-синтетазы.

Роль ацетил-КоА в интеграции процессов метаболизма. Окислительно-восстановительные процессы и потенциалы. Строение основных переносчиков электронов. Основные принципы термодинамики применительно к живому организму. Утилизация энергии в организме. Макроэргические соединения, их свойства и особенности. Экзергонические и эндергонические реакции, смысл сопряжения. Понятие о биологическом дыхании. Дыхательная (транспортная) цепь электронов. Явление сопряжения окисления с фосфорилированием. Синтез АТФ.

3. Гидробиология

Эвригалинные и стеногалинные гидробионты. Задачи аутоэкологической гидробиологии. Задачи демэкологической и синэкологической гидробиологии. Эвриоксибионты и стенооксибионты. Кислородная дихтомия в водоеме и ее значение для гидробионтов. Стенэдафические и эвриэдафические гидробионты. Типы морских водоемов. Основные экологические зоны морей и океанов. Общая характеристика пелагиали и ее населения. Общая характеристика бентали и ее населения. Качество вод по составу зоопланктона. Качество вод по составу личинок хирономид. Биологическая классификация озер. Качество вод по составу донного населения. Распределение зоопланктона и бентоса в реках. Жизненные формы гидробионтов. Адаптации гидробионтов пелагиали. Адаптация бентоса. Миграции гидробионтов и их значение. Гидробиологические методы оценки продукционных качеств водоемов. Ракообразные и их значение для водных экосистем. Адаптации перифитона. Коловратки и их значение для водных экосистем. Пелагобентос как составляющая гидробиоценоза. Нейстон и плейстон. Основные факторы среды, воздействующие на гидробионтов и методы их исследования. Акклиматизация гидробионтов как метод повышения продуктивности экосистем. Двустворчатые моллюски и их роль в гидробиоценозе. Виды – акклиматизанты. Основные формы пресноводных моллюсков и их значение для гидробиоценоза. Гидробиоценоз и его структура (видовая, трофическая, хорологическая, размерная). Индекс видового сходства биоценозов. Питание и пищевые взаимоотношения гидробионтов. Индекс плотности. Жизненные циклы коловраток. Цикломорфоз. Определение продукции макрофитов. Методы определения качества вод. Типы популяций гидробионтов

4. Генетика

Нуклеиновые кислоты, их строение. Структура и функции мРНК, рРНК и тРНК. Правила Чаргаффа. Генетический код, его свойства. Реакции матричного синтеза. Репликация ДНК. Ферменты, осуществляющие репликацию ДНК. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) – принцип реакции. Области применения ПЦР. Транскрипция. Инициация,

элонгация и терминация транскрипции. Трансляция. Инициация, элонгация и терминация трансляции.

Способы размножения микроорганизмов. Особенности вирусного генома. Цикл развития вирусов. Мейоз и его типы. Фазы мейоза. Гаметогенез: овогенез и сперматогенез у животных и растений.

Законы наследственности, установленные Г. Менделем. Доминантные и рецессивные признаки. Аллельные гены, множественные аллели. Фенотип и генотип. Гомозигота и гетерозигота. Генотипическая и фенотипическая изменчивость. Механизмы изменчивости генетического материала: мутации, рекомбинация, трансформация, трансдукция, конъюгация.

Типы взаимодействия аллельных генов. Реципрокное, возвратное, анализирующее скрещивание и их значение. Законы наследования признаков, контролируемых аллельными генами, их цитологические основы. Наследование при взаимодействии неаллельных генов. Комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия и модифицирующее действие генов. Цитологические основы расщепления. Понятие доминантности и рецессивности, Комбинационная изменчивость и ее значение. Тригибридное скрещивание. Плейотропное действие гена. Закономерности полигибридных скрещиваний. Гены неполного действия, пенетрантность и экспрессивность генов. Коэффициент наследуемости, его использование. Типы хромосомного определения пола. Роль Y-хромосомы в определении пола у разных организмов. Балансовая теория определения пола Бриджеса. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. Закон сцепления генов Т. Моргана. Расщепление у гибридов при сцепленном наследовании. Кроссинговер, его значение и методы изучения. Явление интерференции, коинциденции. Генетически обусловленная бисексуальность и возможности переопределения пола. Соотношение полов, возможности его регуляции. Сцепление генов, группы сцепления. Сравнение независимого и сцепленного наследования. Структура цитоплазматического (митохондриального и пластидного) генома. Особенности наследования через плазмиды, митохондрии. Ц. М. С., значение цитоплазматической наследственности. Генетические карты, принципы их построения. Современные методы изучения ДНК. Пространственная организация хромосом у эукариот. Генетический код, его открытие, свойства. Второй генетический код. Школа Т. Моргана о строении и функции гена. Пределы делимости гена С. Бензера. Структура прокариотического гена. Мозаичная структура гена эукариот, ее значение. Основные этапы реализации наследственной информации. Организация регуляторных зон прокариотического и эукариотического гена. Типы регуляции активности гена. Индуцируемые и репрессируемые опероны. Регуляция активности гена на уровне трансляции. Посттрансляционная регуляция активности гена. Явления трансформации и трансдукции у бактерий. Подвижные генетические элементы, их разновидности, механизмы транспозиции, биологическая роль. Явление обратной транскрипции, ее практическое использование. Гибридизация соматических клеток. Классификация изменчивости. Комбинационная изменчивость, ее природа, механизмы возникновения. Мутационная изменчивость. Характеристики мутаций, принципы их классификации. Генные мутации. Хромосомные мутации, методы их выявления и эволюционная роль. Геномные мутации, классификация. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Инсерционные мутации. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова. Генеративные и соматические мутации. Цитоплазматические мутации. Использование мутагенеза в селекции. Полиплоидия. Возникновение и характеристика полиплоидов. Распространение и эволюционная роль полиплоидии у растений и животных. Искусственное получение полиплоидии. Автополиплоидия. Аллополиплоидия. Анеуплоидия, моносомный анализ. Модификационная изменчивость. Норма реакции генотипа и проблема наследования приобретенных признаков. Кариотип человека в норме и патологии. Хромосомные болезни человека и методы их диагностики. Генотерапия. Программа «геном человека». Учение о популяциях и чистых линиях В. И. Иогансена. Генетическое равновесие в панмиктической популяции – закон Харди-Вайнберга. Факторы генетической динамики популяций: мутации, отбор, популяционные

волны, изоляция, дрейф генов, миграции. Понятие о сорте, породе, штамме. Центры происхождения растений. Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе. Формы отбора. Особенность семейного отбора. Позитивная и негативная селекция. Типы скрещивания в селекции: аутбридинг, инбридинг, отдаленная гибридизация. Понятие о гетерозисе. Генная инженерия, основные этапы. Использование генной инженерии в медицине и селекции. Эписомы и плазмиды.

5. Микробиология и вирусология

Отличительные признаки прокариот и эукариот. Общая характеристика группы архей. Способы активного передвижения у прокариот. Строение и функции клеточной стенки бактерий. Химический состав клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных эубактерий. Функции и химический состав капсулы бактерий. Организация генетического материала прокариот. Строение и функции нуклеоида. Плазмиды. Жгутики, фимбрии и пили бактерий. Покоящиеся формы прокариот. Спорообразование бактерий. Строение спор. Использование микроорганизмами высокомолекулярных нерастворимых соединений. Типы питательных сред для культивирования микроорганизмов. Классификация микроорганизмов по типам питания и способам получения энергии. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Фазы роста бактерий в жидкой питательной среде. Периодическое и непрерывное культивирование бактерий. Антимикробные агенты и механизм их действия. Строение и классификация грибов. Строение и классификация простейших. Понятие о вирусе, вирионе. Морфология, ультраструктура, химический состав вирусов. Продуктивный тип взаимодействия вируса с клеткой.Abortивный тип взаимодействия вируса с клеткой. Интегративный тип взаимодействия вируса с клеткой. Культивирование вирусов. Методы индикации и идентификации вирусов. Патогенные вирусы. Бактериофаги. Цикл развития вирулентных бактериофагов. Цикл развития умеренных бактериофагов.

6. Физиология растений

Строение растительной клетки. Пигментная фотосинтетическая система. Организация и структура хлоропластов. Темновая и световая фазы фотосинтеза. САМ-метаболизм. Фотодыхание. Точка компенсации фотосинтеза. Экология фотосинтеза и дыхания растений. Водный обмен растений. Транспирация, коэффициент транспирации. Осмотическое давление. Основные процессы активного и пассивного поглощения веществ растением. Значение элементов минерального питания в обмене веществ растений. Листовая диагностика нехватки элементов. Плазмолиз и его виды. Депонирование веществ в клетках и тканях растений. Фитогормоны роста и покоя. Особенность физиологического действия гербицидов. Пути повышения биологической продуктивности растений.

7. Основы биотехнологии

Основные направления биотехнологии. Генетическая и клеточная инженерия. Народнохозяйственное значение биотехнологической отрасли. Экологическое воздействие генетической инженерии.

Питательные потребности микроорганизмов и растительных клеток. Питательные среды. Особенности фототрофной и гетеротрофной культуры. Классификация микроорганизмов по способу питания и отношению к молекулярному кислороду. Культивирование микроорганизмов. Методы поверхностной и глубинной культуры. Культуры иммобилизованных клеток.

Методы стерилизации исходного материала для введения в культуру *in vitro*. «Холодная» стерилизация нетермостойких компонентов питательной среды. Особенности работы в боксе и ламинаре. Особенности работы с патогенными формами микроорганизмов.

Селекция растительных клеток и микроорганизмов, ее значение для биотехнологической промышленности и сельского хозяйства. Использование селективных условий. Культура с «нянькой». Использование антибиотиков, адсорбентов и антиоксидантов при клонировании. Микроорганизмы и генетическая инженерия.

Соматическая гибридизация клеток и протопластов. Методы генетической инженерии в биотехнологии. Мутагенез в культуре *in vitro*.

Культура органов *in vitro*. Получение и культивирование «бородатых» корней. Значение данной культуры в биотехнологическом производстве. Эмбриональная культура. Получение искусственных семян.

Микроклональная культура растений. Значение фитогормонов на разных этапах культивирования и регенерации. Культура изолированных меристем.

Значение криосохранения исходных и генетически измененных форм организмов. Особенности замораживания растительных и животных клеток. Значение и виды криопротекторов. Технология разморозки и адаптации материала после извлечения из криобанка. Способы хранения материала без использования жидкого азота.

Методы выделения и очистки биопрепаратов. Методы высушивания биологически активных веществ. Санитарные и экологические требования к производству биопрепаратов.

8. Список рекомендуемой литературы

Список рекомендуемой литературы по дисциплине «Общая биология»

1. Биология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. В.Н. Ярыгина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.
2. Биология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.Н. Ярыгина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.
3. Биология : учебник для высшего профессионального образования по специальностям 060101.65 "Лечебное дело" и 060103.65 "Педиатрия" по дисциплине "Биология" : в 2 т. / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012, 725 с.

Список рекомендуемой литературы по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология»

1. Биохимия растений [Эл. ресурс] / Новиков Н. Н. - М. : Колос, 2013, 679 с.:
2. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. С.Е. Северина. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с.
3. Димитриев А.Д., Амбросьева Е.Д./ Биохимия: Учебное пособие ББК: 28.07 Издательство: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013 - 168 с.
4. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Эл. ресурс] /Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; Под ред. Н.Н. Третьякова. - 2-е изд. - М.: КолосС, 2013, - 656 с.

Список рекомендуемой литературы по дисциплине «Гидробиология»

1. Алимов, Александр Федорович. Продукционная гидробиология : [научное издание] / А. Ф. Алимов, В. В. Богатов, С. М. Голубков ; (РАН), Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Зоологический институт" ;— Санкт-Петербург : Наука, 2013 .— 343 с.
2. Экологический мониторинг водных объектов: Учебное пособие/Тихонова И. О., Кручинина Н. Е., Десятов А. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2012. - 152 с.

Список рекомендуемой литературы по дисциплине «Генетика»

1. Бакай А. В., Кочиш И. И., Скрипниченко Г. Г. Генетика [Эл. рес.]: - М.: КолосС, 2013. - 448 с.:
2. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология: учебник для вузов / А.П. Пехов. - 3-е изд., стереотип. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с.
3. Генетика [Эл. рес.]: А. А. Жученко, Ю. Л. Гужов, В. А. Пухальский и др.; Под ред. А. А. Жученко. - М.: КолосС, 2013. - 480 с.
4. Генетика и эволюция [Эл. рес.]: словарь- справочник / авт.-сост. Е. Я. Белецкая. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2014. - 108 с.
5. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология" научно-теоретический журнал № 1, 2012. / под ред. С. В. Кострова - М. : Медицина . - 40 стр..

Список рекомендуемой литературы по дисциплине «Физиология растений»

1. Рогожин В.В. Практикум по физиологии и биохимии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рогожин В.В., Рогожина Т.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ГИОРД, 2013.— 352 с.

2. Андреев В.П. Лекции по физиологии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андреев В.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2012.— 299 с.

3. Скопичев В.Г. Физиология растений и животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Скопичев В.Г.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Проспект Науки, 2013.— 368 с.

Список рекомендуемой литературы по дисциплине «Микробиология и вирусология»

1. Вирусология [Текст] : учебник / А. В. Пиневиц, А. К. Сироткин, О. В. Гаврилова, А.А. Потехин. - СПб. : Изд-во СПГУ, 2012. - 432 с.

2. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология [Текст] : учебник для мед. вузов / А. И. Коротяев, С. А. Бабичев. - 5-е изд., испр. и доп. - СПб. : СпецЛит, 2012. - 771 с.

3. Микробиология : учебник для бакалавров / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. - 8-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 445 с.

4. Молекулярная микробиология учебник для вузов / А. Л. Брюханов, К. В. Рыбак, А. И. Нетрусов. - М. : Изд-во МГУ, 2012. - 480 с.

Список рекомендуемой литературы по дисциплине «Введение в биотехнологию»

1. Прикладная экобиотехнология : учебное пособие для вузов по специальности "Биотехнология" : в 2 т. / А. Е. Кузнецов [и др.] .— Москва : Бинوم. Лаборатория знаний, 2012 .— (Учебник для высшей школы) Т. 1 .— 2010 .— 629 с.

2. Прикладная экобиотехнология [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 т. Т. 2 / А. Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 485 с. : ил., [4] с. цв. вкл. - (Учебник для высшей школы). (Т. 2)

3. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид ; пер. с нем.-2-е изд. (эл.).-Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 327 с.). -М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.

Программу вступительных испытаний в магистратуру составили:

профессор кафедры биологии и экологии ВлГУ Мищенко Н.В. 

доцент кафедры биологии и экологии ВлГУ Князьков И.Е. 

доцент кафедры биологии и экологии ВлГУ Кулагина Е.Ю. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии,
протокол № 2 от 10.09.2018.

зав. кафедрой



Трифонова Т.А.

Согласовано:
Директор ИБЭ



Ильина М.Е.
