

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Институт экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной  
деятельности

 Е.А. Турилова  
\_\_\_\_\_ 2023г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Направление подготовки: 19.04.01 «Биотехнология»

Профиль обучения: «Системная биотехнология и архитектура живых систем»

Форма обучения: очная

Казань, 2023

## Лист согласования программы вступительного испытания

Разработчики программы:

Директор Института экологии и природопользования, профессор, д.б.н. С.Ю. Селивановская, доцент кафедры микробиологии, к.б.н. Е.А. Соколова.

Председатель экзаменационной комиссии  С.Ю. Селивановская

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедры прикладной экологии Института экологии и природопользования, Протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Решением Учебно-методической комиссии Института экологии и природопользования Программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол №5 от «25» сентября 2023 г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета Института экологии и природопользования, Протокол №8 от «24» октября 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| РАЗДЕЛ 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ .....                                                                                   | 3  |
| РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....                                                                           | 7  |
| РАЗДЕЛ 3. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ<br>ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ<br>ИСПЫТАНИЯМ..... | 12 |

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Вступительные испытания в магистратуру (все профили подготовки) в соответствие с текущими распоряжениями Министерства науки и высшего образования РФ и Казанского федерального университета в 2022 году могут быть проведены либо в очной форме, либо с использованием дистанционных технологий.

**Цель** вступительного испытания в магистратуру по направлению 19.04.01 - «Биотехнология» – проведение конкурсного отбора среди лиц, желающих освоить программу подготовки магистра по магистерской программе «Биотехнология».

**Задачи** вступительного испытания в магистратуру «Биотехнология» по направлению 19.04.01 - «Биотехнология» - оценка владения теоретическими и практическими базовыми знаниями бакалавров либо специалистов в области биологии, экологии и смежных областях, достижений и реальной мотивации к обучению в магистратуре по данному направлению.

### *Очная форма проведения вступительных испытаний*

За день до дня вступительного испытания проводится консультация руководителя магистерской программы по вопросам, возникшим у абитуриентов.

Вступительное испытание проводят члены Приемной комиссии Института, утвержденной приказом ректора КФУ для программы магистратуры «Биотехнология».

Вступительное испытание включает в себя 2 части:

1. Устное собеседование (90 баллов);
2. Портфолио (10 баллов)

Часть 1 проводится в форме устного собеседования с обязательной предварительной подготовкой конспекта письменного ответа на вопросы экзаменационного билета.



Часть 2 оценивается членами экзаменационной комиссии Института в день проведения устного собеседования.

1. Устное собеседование проводится с обязательной предварительной подготовкой конспекта письменного ответа на вопросы экзаменационного билета.

Устное собеседование должно дать объективное представление о практико-ориентированной подготовленности абитуриента к научно-практической деятельности в рамках магистерской образовательной программы.

На вступительном испытании абитуриент представляет комиссии паспорт, получает экзаменационный билет. Экзаменационный билет содержит два вопроса из материалов программы вступительного испытания (раздел 2). При оценивании учитывается полнота раскрытия темы вопросов, правильное использование научных терминов, законов и понятий. В случае необходимости можно приводить конкретные примеры. Названия таксонов желательно указывать не только на русском, но и на латинском языке.

Конспект письменного ответа на вопросы билета фиксируется на бланке Приемной комиссии КФУ.

Продолжительность вступительного испытания составляет до 1 часа.

2. Портфолио индивидуальных достижений абитуриента оценивается членами экзаменационной комиссии в день проведения устного собеседования. Портфолио должно быть представлено абитуриентом в день вступительного испытания (экзамена) до его начала. Ответственность за достоверность информации представленной в портфолио несет абитуриент, поступающий в магистратуру. При оформлении следует соблюдать аккуратность и достоверность данных.

Структура портфолио личных достижений:

- копии дипломов, сертификатов, подтверждающих признание студента победителем или призером проводимых учреждением высшего образования олимпиады, конкурса, соревнования, состязания

международного/всероссийского уровня, направленных на выявление учебных достижений студентов;

копии опубликованных научно и научно-практических работ (баллы по отдельным критериям внутри научной деятельности суммируются);

копии документов, подтверждающие наличие награды (приза) за результаты в международных, всероссийских мероприятиях.

копии трудовой книжки /трудового договора, подтверждающего стаж практической работы.

копии документов, подтверждающие участие в проектной и грантовой деятельности.

Победители олимпиады «МагистриУм» приравниваются к лицам, получившим максимальные баллы по результатам вступительного испытания на программу магистратуры, и зачисляются в магистратуру без вступительного испытания.

Призёры олимпиады «МагистриУм» имеют преимущественное право зачисления при поступлении в КФУ на программу магистратуры, набранные баллы могут быть зачтены в качестве вступительного испытания на программу магистратуры по направлению олимпиады.

Признаётся также преимущественное право зачисления на программу магистратуры абитуриентов, представивших портфолио, с учетом содержания портфолио при прочих равных условиях.

Сроки проведения вступительного испытания и консультации доступны на сайте приемной комиссии КФУ, а также на сайте Института экологии и природопользования в разделе «Магистратура».

Максимальный балл за вступительное испытание (экзамен) – 90.

Максимальный балл за портфолио -10.

Рейтинг поступающих выводится по сумме баллов, полученных на обоих вступительных испытаниях.

Минимальный порог успешного прохождения вступительных испытаний – 40 баллов.



## Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Современное состояние и перспективы развития биотехнологии.

Взаимодействие клеток и среды, влияние внешних на рост и развитие микроорганизмов. Способы культивирования микроорганизмов (периодическое, непрерывное, иммобилизация клеток и ферментов).

Ферменты, и их биохимическая роль. Классификация и номенклатура

Антропогенные факторы химического и биологического загрязнения окружающей среды. Органические ксенобиотики, соединения азота, серы, фосфора, тяжелые металлы и радионуклиды.

Экологическая биотехнология как научно-практическая основа решения задач охраны окружающей среды и эффективного природопользования.

Биологические методы для решения задач охраны окружающей среды. Основные биохимические пути микробиологической трансформации загрязняющих веществ. Микроорганизмы – биодеструкторы.

Биологическая очистка сточных вод. Принципиальные схемы очистных сооружений. Основные принципы работы, методы и сооружения аэробной и анаэробной биологической очистки сточных вод и переработки промышленных отходов.

Биоремедиация загрязненных почв. Основные подходы.

Биологическая переработка твердых отходов.

Мониторинг окружающей среды. Методы биотестирования и биоиндикации в мониторинге.

Место экологии в системе научных знаний. Экология как теоретическая основа рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Экологические факторы. Формы воздействия экологических факторов. Популяция. Определение. Определение экологической ниши. Межпопуляционные взаимоотношения в экосистеме. Межвидовая конкуренция, симбиоз, хищничество и паразитизм. Сообщества и

экосистемы. Концепция экосистемы, компоненты, определение. Видовое разнообразие. Современная концепция биоразнообразия и его охрана.

Биосфера. Понятие биосферы. Характеристика структуры биосферы; факторы, определяющие границы биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере и о ноосфере. Живое вещество по В.И. Вернадскому, его биогеохимические функции, роль в изменении состава и свойств атмосферы, гидросферы и литосферы. Биогеохимические циклы и основные круговороты веществ в биосфере. Энергетические процессы в биосфере. Потоки эндогенной, экзогенной и трансформированной энергии биосферы.

Понятие "Природопользование". Основные понятия, объект, задачи. Гармонизация отношений природы и общества. Схема процесса расширенного воспроизводства с учетом природных и антропогенных факторов.

Механизмы разрушения биосферы человеком и глобальные экологические проблемы. Геосферы Земли и деятельность человека. Основные типы техногенных воздействий на литосферу. Глобальное загрязнение природной среды. Геологическая среда и ее устойчивость к техногенным воздействиям. Геоэкологические аспекты функционирования природно-технических систем: энергетики, сельскохозяйственной деятельности, разработки полезных ископаемых, транспорта, урбанизации.

Клеточная теория. Сравнительная структурно-функциональная характеристика прокариотов и эукариотов.

Бактерии, их строение, физиология, генетика. Распространение, биоразнообразие и классификация бактерий.

Структурно-функциональная организация основных молекулярных компонентов живых организмов и их биологические свойства. Пептиды. Белки, их классификация, структура, свойства и биологическая роль. Ферменты, их классификация, структура, свойства и биологическая роль. Коферменты. Углеводы, их классификация, структура, свойства и биологическая роль. Нуклеотиды, их структура и биологические функции.



Полинуклеотиды. ДНК и РНК, их структура, свойства и биологические функции.

Энергетический метаболизм. Трансформация энергии в биологических системах. Типы окислительно-восстановительных реакций. Митохондрии, хлоропласты, их структура.

Синтез белка. Транспорт белка в клетке.

Организация клеточного ядра (ядерная оболочка, хроматин, ядрышко). Ядерно-цитоплазматический транспорт. Клеточный цикл и его регуляция. Апоптоз.

Явление наследственности. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Понятие о норме реакции. Закономерности наследования. Митоз и мейоз как механизмы, обеспечивающие закономерное распределение генетического материала. ДНК как носитель генетической информации. Генетический код. Мутационный процесс. Нехромосомное наследование.

Генная инженерия. Генетика популяций.

## **Раздел 4. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ**

### **Основная литература**

Нетрусов А.И. Введение в биотехнологию. Учебник – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 288 с.

Биотехнология. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум / под общ. ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. М. : Издательство Юрайт, 2018. – 162 с.

Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. – М., 1998.

Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология. Природа – Человек – Техника: Учебник для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 343 с.

Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. В трех томах. – М.: Мир, 1994.

Алексеев В. А., Алексеев Л. П. Биосфера и жизнедеятельность; Логос - Москва, 2014. - 212 с.

Агроэкология / под ред. Черинкова В.А., Чекереса А.И. – М.: Колос, 2000. – 536с.

Гилберт С. Биология развития. В трех томах. – М.: Мир., 1993, 1994, 1995.

Глобальные изменения природной среды (климат и водный режим). – М: Научный мир, 2000. – 304 с.

Говорушко С.М. Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности. — Владивосток: Дальнаука, 2003.

Голубев Г.Н. Геоэкология. М., 2006. - 288 с.

Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза: Учебник для вузов. М.: Аспект Пресс, 2002. - 384 с.

Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. – М., 2010.

Исидоров В.А. Экологическая химия. СПб.: Химия, 2001. – 287с.

Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование. М., 2003. - 191 с.

- Ленидджер А. Биохимия. – М.: Мир, 1985.
- Лутова Л.А. Биотехнология растений. – СПб: Изд-во СПбГУ, 2010.
- Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 624 с.
- Нетрусова А.И., Котова И.Б. Микробиология. – М.: Академия, 2007.
- Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учеб. пособие для вузов, средних школ и колледжей. 2-е изд. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. 560 с.
- Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1987.
- Полевой В.В. Физиология растений. – М.: Высшая школа, 1989.
- Разумовский В.М. Природопользование. СПб, Изд-во СПбГУ. 2003. – 293 с.
- Родзевич Н.Н. Геоэкология и природопользование: Учеб. для вузов. М.: Дрофа, 2003. - 256 с.
- Рупперт Э.Э., Фокс Р.С., Барнс Р.Д. Зоология беспозвоночных. В четырех томах. – М.: ИЦ «Академия», 2008.
- Черп О.М., Виниченко В.Н., Хотулева М.В., Молчанова Я.П., Дайман С.Ю. Экологическая оценка и экологическая экспертиза. М.: Социально-экологический союз, 2001. – 312 с.
- Трифорова Т.А., Селиванова Н.В., Мищенко Н.В. Прикладная экология: учебное пособие для вузов. — М.: Академический Проект: Традиция, 2005.
- Учение о биосфере: Учебно-методическое пособие / Сост. О.Н. Скоробогатова. — Нижневарт. ун-та, 2008. — 263 с.
- Шилов И.А. Экология: Учеб. для биол. и мед. спец. вузов. 3-е изд. М.: Высшая школа, 2001. - 512 с.
- Шипунов Ф.Ф. Организованность биосферы. - М., Наука, 1980. - 273 с.



Почвоведение: Учебник для университетов: в 2 ч. / под ред. В. А. Ковды, Б. Г. Розанова. — М. : Высшая школа, 1988. — Ч. 1. 400 с.; Ч. 2. 368 с.

Вальков, В. Ф. Плодородие почв: экологические, социальные и почвенногенетические особенности / В. Ф. Вальков, Т. В. Денисова, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. — Ростов н/Д : Изд-во Южного федерального университета, 2013. — 267 с.

### Дополнительная литература

Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Рольф, 2002. — 576 с.

Горшков С.П. Концептуальные основы геоэкологии. М., Геолдориздат, 2001. - 592 с.

Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие, М.: Прогресс-Традиция, 2000.

Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. ботаника высших или наземных растений. — М.2004.

Карпачевский, Л. О. Экологическое почвоведение / Л. О. Карпачевский. — М. : ГЕОС, 2005. — 336 с.

Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л. Рандерс Й. За пределами роста. — М.: Прогресс-Пангея, 1994. — 304 с.

Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. - 637 с.

Рэндол Г. И др. Физиология человека. — М.1992.

Рэфф Р., Кофмен Т. Эмбрионы, гены и эволюция. — М.: Мир, 1986.

Стайер Л. Биохимия. — М.Мир, 1984