

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»

Институт естествознания

УТВЕРЖДАЮ

Директор института естествознания

Скрипникова Е.В.

«5» октября 2023 года



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
по направлению подготовки магистров 06.04.01 «Биология»
магистерская программа: «Фундаментальная и прикладная
микробиология»

Тамбов, 2023

Программа вступительных испытаний по направлению подготовки магистров 06.04.01 «Биология» разработана профессорско-преподавательским составом кафедры биологии и биотехнологии и утверждена на заседании Ученого совета Института естествознания Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина. Протокол № 2 от «5» октября 2023 г.

1. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Цель вступительных испытаний по направлению подготовки магистров 060401 «Биология» заключается в оценке знаний и проведении конкурсного отбора в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина» для лиц, желающих освоить программу магистратуры. Вступительные испытания при приеме для обучения по программам магистратуры проводятся в форме тестирования по направлению подготовки магистров.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ И УМЕНИЯМ АБИТУРИЕНТОВ

На вступительном испытании по биологии абитуриент должен:

- владеть основными биологическими терминами и понятиями, биологическими законами и теориями;
- знать и понимать общие закономерности, происходящие в живой природе, касающиеся строения, жизни и развития растительного, животного и человеческого организмов, развития живой природы;
- знать строение и процессы жизнедеятельности бактерий, протистов, грибов, растений, животных и человека;
- уметь устанавливать причинно-следственные связи между строением и функциями органоидов клетки, особенностями строения и функциями тканей, органов и систем органов;
- уметь устанавливать причинно-следственные связи между средами жизни и приспособленностью к ним живых организмов, факторами и результатами эволюции, деятельностью человека и ее последствиями;
- уметь обосновывать выводы, оперировать понятиями при объяснении явлений природы с приведением примеров из практики сельскохозяйственного и промышленного производства, здравоохранения и т.д. Этому умению придается особое значение, так как оно будет

свидетельствовать об осмысленности знаний, о понимании излагаемого материала экзаменуемым. - уметь применять полученные знания и использовать их для описания важнейших биологических процессов, характеристики и сравнения биологических объектов или явлений, составления характеристики основных систематических категорий (типов, отделов, классов);

- уметь решать биологические задачи.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Физико-химические основы организации живого

Математическая модель простейшего ферментативно-катализируемого процесса. Отображение динамики биологических процессов с помощью фазовых портретов. Использование первого и второго законов термодинамики при анализе биологических процессов. Физические взаимодействия, обеспечивающие пространственную организацию макромолекул биополимеров, их стабилизацию и динамику. Физико-химическая основа самоорганизации биомембран, их стабилизации и динамики функционирования. Простая и облегчённая диффузия как основа пассивного транспорта веществ через мембраны. Описание ионных потоков через мембрану. Модель возбудимости мембран Ходжкина – Хаксли. Трансформация энергии в биомембранах. Общая структура дыхательных цепей и схема сопряжения энергетических потоков. Молекулярная организация мышечного сокращения. Уравнение биомеханики мышц Хилла и его анализ. Общий биофизический механизм восприятия раздражений рецепторами и клетками. Белки, их биологическая роль. Функциональная классификация белков. Ферменты. Сущность явлений катализа. Химическая природа ферментов. Их функциональные группы. Активный и аллостерический центры. Коферменты, простетические группы. Множественные формы ферментов. Изоферменты. Общие представления о

механизме ферментативного катализа. Нуклеиновые кислоты. Строение ДНК. Биологическое значение двухспирального строения ДНК. Реально существующие в природе и «неканонические» конформации ДНК. Принципы и механизмы репликации ДНК. ДНК-полимеразы, их структура и функции. Современная схема прерывистой антипараллельной репликации Оказаки-Корнберга. Общие представления о репликации ДНК эукариот. Структура и функции основных классов РНК – информационных, рибосомальных, транспортных. Принципы и механизм транскрипции. РНК-полимеразы про- и эукариот. Специфика промоторных участков генов, транскрибируемых РНК-полимеразами эукариот. Единицы транскрипции. Процессинг мРНК у эукариот (полиаденилирование, кэпирование, редактирование). Сплайсинг, его механизмы и значение. Этапы трансляции (активация аминокислот, инициация, элонгация, терминация). Регуляция биосинтеза белка на уровне трансляции. Роль нуклеиновых кислот в формировании и определении свойств живой материи. Углеводы, их биологическая роль, классификация, представители. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз и цикл трикарбоновых кислот, их биологическая роль. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Пути образования АТФ. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Представления о механизме сопряжения окисления и фосфорилирования. Липиды, структура, свойства и их биологическая роль. Витамины и их биологическая роль. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов. Принципы регуляции обмена веществ в клетке.

Клеточный уровень организации живого

Современное состояние клеточной теории. Клетки прокариот и эукариот (сходство и различия в их строении и функциях). Дифференциация клеток – процесс образования специализированных клеток, обеспечивающий разнообразие функций организма. Мембраны клетки: структура, функции. Жизненный цикл клетки. Ядро, основные элементы его структуры. Роль ядра в жизни клетки. Концепция о непрерывности хромосом в течение

жизненного цикла клетки. Хроматин, его типы, ультраструктура, функции. Современное представление об организации хромосом. Изменения числа и структуры хромосом. Рибосомы, структура, образование и роль в синтезе белка. Вакуолярная система клетки (эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, вакуоли растений: структура и функции). Энергетические органоиды клетки: пластиды, митохондрии, их структура и функции. Митоз, его стадии, значение. Мейоз, его стадии, значение, отличия от митоза.

Строение и функционирование растительных организмов

Органы высших растений. Метаморфоз вегетативных органов. Растительные ткани, их структура и функции. Бесполое и половое размножение растений. Спорогенез и гаметогенез. Опыление и оплодотворение. Соотношение фаз развития у низших и высших споровых растений. Происхождение, развитие и строение семени. Фотосинтез, его планетарная роль. Световая стадия фотосинтеза. Первичные процессы фотосинтеза. Поглощение света пигментами, их характеристика. Миграция энергии. Электронтранспортная цепь фотосинтеза. Фотофосфорилирование, его значение в энергетике растительной клетки. Механизм сопряжения окислительно-восстановительных реакций с синтезом АТФ в фотосинтезе. Темновая стадия фотосинтеза – циклы процессов, связанные с фиксацией и восстановлением CO₂ и образованием углеводов. С₃- и С₄- метаболизмы растений в фотосинтезе. Рост растений, его периодичность. Общие понятия о росте. Большая кривая роста. Понятие о покое, его химические и физиологические основы. Способы и средства нарушения покоя у растений. Гормоны растений – эндогенные регуляторы роста и развития. Фитохром, криптохром и другие регуляторы фотоморфогенеза растений. Механизм действия фитохрома. Движения растений. Тропизмы и настии. Природа движения у растений. Фотопериодизм. Физиология минерального питания растений. Физиологическая роль макро- и микроэлементов в жизни растений. Биогеохимические провинции.

Строение и функционирование животных организмов

Морфофункциональная классификация тканей животных и её эволюционная основа. Эпителиальная ткань: общая характеристика, классификации, строение и функции различных типов эпителиев, гистогенез и регенерация покровного эпителия. Ткани внутренней среды: общая характеристика, классификации, строение и функции различных типов тканей внутренней среды, их гистогенез и регенерация. Взаимодействие клеток крови и соединительной ткани при воспалительной реакции. Мышечная ткань: общая характеристика, классификации, строение и функции различных типов мышечных тканей, их гистогенез и регенерация. Нервная ткань: общая характеристика, строение и функции нейронов и нейроглии, гистогенез и регенерация. Макрофагическая система организма. Иммунная система организма, её свойства и функции. Теории иммунитета и его типы. Центральные и периферические органы иммунной системы. Клетки, участвующие в иммунных реакциях, и их функции. Основные популяции Т- и В-лимфоцитов. Неспецифическая и специфическая резистентность. Антигены. Гуморальные факторы неспецифической резистентности. Воспаление и фагоцитоз. Интерфероны. Комплемент. Натуральные киллеры. Специфический иммунитет. В-система иммунитета. Антитела. Структура, основные свойства и функции различных классов иммуноглобулинов. Иммунологическая память. Моноклональные антитела, их получение и использование. Главный комплекс гистосовместимости. Т-система иммунитета. Иммунологический статус организма. Иммунологическая толерантность. Реакции повышенной чувствительности. Аллергия. Современная классификация аллергических реакций. Принципы десенсибилизации. Иммунопатологические реакции. Иммунодефициты. Иммунокоррекция. Иммунопрофилактика и иммунотерапия. Биология индивидуального развития. Периодизация онтогенеза животных, особенности морфогенеза в разные периоды. Гаметогенез и оплодотворение у животных. Партогенез. Дробление, типы дробления и бластул.

Гастрюляция, зародышевые листки, их образование и производные. Эмбриональное развитие хордовых (ланцетник, рыбы, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие). Особенности ранних стадий развития человека. Внезародышевые органы. Детерминация и дифференциация в развитии организмов. Физиологические функции, механизмы и основные принципы их регуляции. Физико-химические основы возбуждения. Мембранный потенциал покоя, мембранно-ионная теория его происхождения. Потенциал действия и ионный механизм его возникновения. Проведение возбуждения по возбудимым мембранам. Современные представления о строении и функции синапсов как одной из форм клеточного взаимодействия. Современные представления о строении миофибриллярного аппарата. Механизм мышечного сокращения и расслабления. Понятие о нервных центрах, их основные свойства. Рефлекторная деятельность ЦНС, рефлекс, рефлекторная дуга. Механизмы интеграции и координации в центральной нервной системе. Вегетативная нервная система и ее роль в поддержании гомеостаза. Кора больших полушарий мозга и регуляция вегетативных процессов. Условный рефлекс как универсальный приспособительный механизм в животном мире. Особенности ВНД человека. Функции крови, её основные физико-химические свойства. Нервные механизмы, обеспечивающие ритмику дыхания. Газообмен в лёгких и тканях. Функции и свойства сердечной мышцы. Регуляция деятельности сердца. Пищеварительный тракт и функциональное значение его отделов в процессе пищеварения. Роль эндокринной системы в процессах адаптации. Понятие о рецепторах и анализаторах.

Наследственность и изменчивость организмов

Принципы генетического анализа. Наследственность, её материальные основы. Наследование, биологические процессы, обеспечивающие наследование, и его статистические закономерности. Типы и закономерности наследования. Корпускулярная теория наследственности. Генотип как система взаимодействующих генов. Генетическое определение пола.

Рекомбинация, процессы, приводящие к ней. Кроссинговер, хромосомная теория наследственности. Локализация гена и генетические карты. Внеядерная локализация генов. Изменчивость: модификационная, комбинативная, мутационная. Свойства модификаций и мутаций. Типы мутаций и факторы, вызывающие их появление. Репарация ДНК. Строение и функция гена. Генетический код. Подвижные генетические элементы. Генетическая трансформация организмов. Количественные признаки, их наследование.

Система органического мира

Распространение и роль вирусов и микроорганизмов в природе. Классификация вирусов и микроорганизмов. Происхождение и пути эволюции вирусов и микроорганизмов. Рибозимы. Химический состав вирусов. Типы геномов вирусов. Строение вирусного гена. Белки вирусов. Ферменты. Архитектура вирионов. Репродукция вирусов. Строение бактериальной клетки. Особенности строения клеточной оболочки архей, грамположительных и грамотрицательных бактерий. Плазмиды. Конъюгация. Трансформация. Трансдукция. Брожение. Дыхание. Электронтранспортные цепи архей и бактерий. Неполное окисление углеводов микроорганизмами. Анаэробное дыхание. Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, серы, железа, фосфора, углеводов. Разложение целлюлозы, лигнина, пектинов микроорганизмами, образование гумуса. Современная система органического мира и место в ней низших растений. Общая характеристика отделов водорослей. Типы морфологической организации, пигменты, запасные продукты фотосинтеза, размножение водорослей. Распространение и роль в природе. Общая характеристика грибов. Классы грибов. Роль грибов в природе, практическое значение. Общая характеристика лишайников. Происхождение и направление эволюции высших растений. Высшие споровые растения: основные отделы, их общая характеристика. Семенные растения. Голосеменные: классы голосеменных, их общая характеристика. Цветковые растения – высшая ступень эволюции

растительного мира. Филогенетическая система цветковых А.Л. Тахтаджяна. Морфофункциональная характеристика простейших, их биоценотическая роль, теоретическое и практическое значение. Сравнительная морфофункциональная характеристика: низших многоклеточных – пластинчатых, губок, лучистых (кишечнополостные, гребневики); билатеральных нецеломических метазоев (плоские черви, первичнополостные, немертины); целомические метазои (кольчатые черви). Основные эволюционные новоприобретения и особенности развития; понятие о двойственности метамерии. Моллюски: морфофункциональная характеристика, особенности организации. Биоценотическая роль и практическое значение. Членистоногие: общая характеристика и основные закономерности их морфофизиологической эволюции. Иглокожие как целомические вторичноротые животные: биоценотическая роль и практическое значение. Общая характеристика типа хордовых. Характеристика низших хордовых – оболочников и бесчерепных. Надкласс рыб, характеристика, деление на классы. Характеристика амфибий как первых наземных позвоночных. Анамнии и амниоты, основные отличия. Общая характеристика класс рептилий. Птицы как специализированный класс позвоночных животных. Характеристика класса и основных отрядов млекопитающих. Эволюция позвоночных. Популяционно-видовой, ценотический и биосферный уровни организации живой материи Факторы среды, основные закономерности их действия. Ритмическая структура среды. Сопоставимость биологических ритмов с ритмами среды обитания. Адаптивная роль суточных и сезонных ритмов. Разноуровневость биологических систем, их характеристики, целостность, структурированность, авторегуляция, принципы сложения. Популяция как форма существования вида, её динамические характеристики, гомеостаз. Биогеоценоз: видовая, пространственная и функциональная структура, круговорот веществ и поток энергии, сукцессии, продуктивность. Биосфера: структура, функциональная целостность, эволюция, гомеостаз. Роль живого

вещества в биосфере. Место человека в биосфере. Глобальные экологические проблемы, пути их решения.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Билич Г.Л., Сапин М.Р. Анатомия человека. М.: Высшая школа, 2007. 480 с.

Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология: особи, популяции, сообщества: в 2-х т. М.: Мир, 1989. Т. 1. 667 с. Т. 2. 477 с.

Биофизика / Костюк П.Г. и др. Киев: Высшая школа, 1988. 504 с.

Белоусов Л.В. Основы общей эмбриологии. М.: изд-во МГУ, 1993. 301 с.

Гистология / Под ред. Ю.И. Афанасьева и Н.А. Юриной. М.: Медицина, 1989. 672 с., 2002. 744 с.

Дмитриева Г.А., Кузнецов Вл. В. Физиология растений. М.: Высшая школа, 2006. 742 с.

Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника: систематика высших, или наземных, растений. М.: Academia, 2000. 430 с., 2006. 464 с.

Жилинская И.Н., Стамкулова А.А., Кузнецов О.К. Вопросы общей вирусологии. Учебное пособие. СПб.: Изд-во СПбГМА, 2007. 374 с.

Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. М.: Высшая школа, 1989. 592 с.

Карначук Р.А., Гвоздева Е.С., Дейнеко Е.В., Шумный В.К. Биотехнология и генная инженерия растений. Томск: Изд-во ТГУ, 2006. 256 с.

Клаг У., Каммингс М. Основы генетики. М.: Техносфера, 2007. 896 с.

Коробкин В.Н., Передельский Л.В. Экология. Ростов-на-Дону: Феникс, 2001, 2003. 576 с.

Москвитина Н.С. Организм и среда. Учебное пособие. Томск: Изд-во ТГУ, 2001. 82 с.

Наумов Н.Н., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. М.: Высшая школа, 1979. Ч. 1. 333 с. Ч. 2. 272 с.

Общий курс физиологии человека и животных: Учебник для биол. и мед. ВУЗов / Под ред. акад. А.Д. Ноздрачева. М.: Высшая школа, 1991. I кн. 512 с. II кн. 528 с.

Основы Биохимии / А.А. Анисимов, А.И. Леонтьева, И.Ф. Александрова и др. М.: Высшая школа, 1995. 503 с.

Положий А.В., Гуреева И.И. Высшие растения. Анатомия, морфология, систематика. Томск: Изд-во ТГУ, 2004. 188 с.

Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника в 2-х т. М.: Мир, 1990. Т. 1. 348 с. Т. 2. 344 с.

Реймерс Н.Ф. Природопользование. М.: Мысль, 1990. 639 с.

Рубин А.Б. Биофизика. М.: Наука, 2004. 1 т. 462 с. 2 т. 469 с.

Физиология человека: Учебник / Под ред. Г.И. Косицкого. М.: Медицина, 1985. 544 с.

Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М.: Агар, 1999. 512 с.

Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. 494 с.

Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. М.: Владос, 2004. 592 с.

Шилов И.А. Экология: Учебн. для биол. и мед. спец. вузов. М.: Высшая школа, 2001. 512 с.

Шлегель Г. Общая микробиология. М.: Мир, 1987. 568 с.

Яблоков А.Р., Юсупов А.Г. Эволюционное учение. М.: Высшая школа, 1989. 343 с.

Якушкина Н.И. Физиология растений. М.: Просвещение, 2005. 258 с.

Критерии оценивания вступительного испытания

Вступительное испытание (экзамен) проводится в форме тестирования (компьютерного). Вступительное испытание оценивается по 50-балльной шкале.

Продолжительность вступительного испытания – 60 минут.

Тест содержит 40 вопросов:

- 30 вопросов с одним правильным ответом. Правильный ответ – 1 балл.
- 10 вопросов с двумя правильными ответами. Правильный ответ – 2 балла.

Интервал успешности: 15-50 баллов.