

**Вступительный экзамен проводится в устной форме в виде собеседования.**

В процессе собеседования оценивается уровень входных компетенций по дисциплинам – «Биология - как основополагающая наука для развития биотехнологии», «Общая микробиология», «Генетика и изменчивость микроорганизмов», «Общая биотехнология», «Биотехнология белковых и биологически активных веществ», «Технология ферментных препаратов», «Пищевые и биологически активные добавки», «Биологическая безопасность продуктов микробного синтеза», которые составляют основу профессиональной подготовки бакалавра (специалиста).

В процессе вступительных испытаний проверяются компетенции претендентов в объеме образовательной программы бакалавра (специалиста), по направлению подготовки **19.04.01 «Биотехнология»** и дается объективная оценка способностей лиц, поступающих по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры.

Количество задаваемых вопросов – 3.

Время подготовки к ответу – 15 минут.

Время ответа на каждый вопрос – не более 5 минут.

В зависимости от полноты ответа поступающему могут быть заданы от 1 до 3 дополнительных вопросов.

Использование справочной литературы и информационно-коммуникационных средств не допускается.

**Максимальное количество баллов за вступительный экзамен – 100 баллов, минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний – 40 баллов.**

## Перечень разделов и вопросов:

### НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Биология - как основополагающая наука для развития биотехнологии»

<b>1</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Понятие о жизни и живом</b>	
	1	Пять царств живой материи: вирусы, бактерии, грибы, растения и животные.
	2	Основные науки о живом.
	3	Элементарный состав живого.
	4	Развитие знаний о клетке.
	5	Основные функции клетки.
	6	Одно- и многоклеточные организмы.
	7	Прокариотические и эукариотические клетки и организмы.
<b>2</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Законы термодинамики в живой материи</b>	
	1	АТФ-овещественная энергия живых систем.
	2	Водород как источник энергии в живых организмах.
	3	Химиосмос – основной способ получения энергии.
	4	Фотосинтез.
<b>3</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Самозарождение жизни</b>	
	1	Условия, необходимые для возникновения жизни.
	2	Экспериментальные поиски истоков жизни.
	3	Современные представления об эволюции формирования живого.
	4	Виды и видообразование.
<b>4</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Развитие знаний об информационных молекулах живого</b>	
	1	Химическое строение нуклеиновых кислот.
	2	Структура хромосом.
	3	Генетический код.
	4	Белки как специфические молекулы жизни.
	5	Белоксинтезирующая система клетки.

<b>5</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Клеточный цикл</b>	
	1	Половое и бесполое размножение, их значение для эволюции.
	2	Онтогенез, формирование тканей, органов и систем органов.
	3	Строение биологической мембраны.
	4	Транспорт питательных веществ в клетку.
	5	Энергетический и конструктивный обмен.
	6	Понятие о пищеварении.
	8	Внутри- и внеклеточное пищеварение.
<b>6</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Основные проблемы любого организма: питание, местообитание, выживание и размножение</b>	
	1	Понятие об экосистеме и ее составляющих.
	2	Формы взаимоотношений живых организмов.
<b>7</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Организм и окружающая среда</b>	
	1	Общая структура и функции экосистем.
	2	Пищевые цепи и трофические уровни.
	3	Пищевые сети, продуктивность.
	4	Биосфера и ее строение.

### **НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Общая микробиология»**

<b>1</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – История возникновения и развития микробиологии</b>	
	1	Микробиология XXI века.
	2	Положение микроорганизмов в системе живого мира.
	3	Роль микроорганизмов в природе.
	4	Практическое применение микроорганизмов.
<b>2</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Прокариотический и эукариотический типы клеточной организации</b>	
	1	Микроскопические грибы, водоросли, простейшие.
	2	Основные свойства и систематика.
	3	Архебактерии, эубактерии. Цианобактерии.

<b>3</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Систематика микроорганизмов</b>	
	1	Систематика микроорганизмов по Берджи, по Лодер, по Гаузе.
<b>4</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Особенности строения, химического состава и функций органелл прокариотической клетки</b>	
	1	Потребности прокариот в питательных веществах.
	3	Споры бактерий, их строение и свойства.
	3	Физиология и цитология процесса спорообразования.
	4	Способы размножения бактерий.
	5	Особенности и размножение актиномицетов.
	6	Микоплазмы, риккетсии.
<b>5</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Анаэробное окисление органических соединений с использованием неорганических Н+акцепторов.</b>	
	1	Метанообразующие бактерии.
	2	Практическое значение этих бактерий.
	3	Сульфатредуцирующие и денитрифицирующие микроорганизмы.
	4	Окисляемые субстраты.
<b>6</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Аэробное дыхание</b>	
	1	Окисление углеводов. Химизм процесса.
	2	Дыхание.
	3	Разложение высокомолекулярных соединений – полисахаридов, целлюлозы, пектиновых веществ, углеводов, липидов, белков.
	4	Характеристика и физиологические особенности микроорганизмов, осуществляющих, разложение высокомолекулярных веществ.
<b>7</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Метилотрофные микроорганизмы, их физиологические особенности</b>	
	1	Химизм процесса окисления, осуществляемого метилотрофными микроорганизмами. Его практическое значение.
<b>8</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Неполное окисление органических веществ</b>	
	1	Образование органических кислот микроорганизмами: уксусной и глюконовой кислот уксуснокислыми

		бактериями.
	2	Образование лимонной и молочной кислот грибами.
<b>9</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Микробная трансформация органических веществ.</b>	
	1	Микроорганизмы, осуществляющие трансформацию органических веществ.
	2	Практическое использование трансформации органических веществ микроорганизмами.
<b>10</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Окисление органических соединений</b>	
	1	Хемосинтез и его характеристика.
	2	Нитрификация и микроорганизмы его осуществляющие.
	3	Окисление восстановленных соединений серы микроорганизмами.
	4	Окисление железа, молекулярного водорода микроорганизмами.
<b>11</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Действие факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов</b>	
	1	Влияние температуры на развитие микроорганизмов.
	2	Психрофилы, мезофилы, термофилы.
	3	Действие экстремальных температур на микроорганизмы.
	4	Пастеризация, стерилизация пищевых продуктов.
	5	Действие излучений на микроорганизмы.
	6	Природа радиационных повреждений при действии УФ и ионизирующей радиации.
	7	Влияние на микроорганизмы осмотического давления.
<b>12</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Химические ингибиторы</b>	
	1	Ионы тяжелых металлов, окислители, поверхностно-активные вещества.
	2	Отношение микроорганизмов к кислороду: аэробы и анаэробы (облигатные, факультативные).
<b>13</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Яды биологического действия</b>	
	1	Бактериостатический и бактерицидный эффекты.
	2	Антибиотики.
<b>14</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Антибиотики специфичность действия антибиотиков</b>	
	1	Специфичность действия антибиотиков.
	2	Значение физико-химических факторов среды: pH и Eh.
<b>15</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Взаимоотношения микроорганизмов</b>	

	1	Симбиоз, мутуализм, паразитизм, метаболизм, антагонизм.
<b>16</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА - Распространение микроорганизмов в природных средах</b>	
	1	Роль микроорганизмов в биогеохимических циклах веществ.

**НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Генетика и изменчивость микроорганизмов»**

<b>1</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Строение и состав генома прокариотических и эукариотических организмов</b>	
	1	Рекомбинация генов.
	2	Молекулярный инструментарий генной инженерии.
	3	Изменчивость микроорганизмов.
	4	Основы селекции микроорганизмов.
<b>2</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Понятие о генетике в науке</b>	
	1	Работы Менделя.
	2	Гибридобиологический метод изучения наследственности.
<b>3</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА –Хромосома-инструмент наследственности</b>	
	1	Особенности строения прокариот и эукариот.
	2	Бесполое и половое размножение и их роль в эволюции.
<b>4</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Нуклеиновые кислоты – универсальный кодирующий полимер живой материи</b>	
	1	Химический состав ДНК.
	2	Комплементарность нуклеотидов и базирующиеся на ней свойства ДНК.
<b>5</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Ген – структурная единица хромосомы</b>	
	1	Строение гена.
	2	Функциональные различия генов.
	3	Генетический код.
	4	Генетический контроль биосинтеза белка в клетке.
	5	Индукция и репрессия выражения генов.
	6	Оперон, принцип его функционирования.
<b>6</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Внехромосомные детерминанты наследственной информации</b>	
	1	Понятие о плаزمидгах.

	2	Плазмиды лекарственной резистентности.
	3	Роль плазмид в патогенности, токсигенности, колонизационной резистентности, биохимической активности и в других свойствах микроорганизмов.
<b>7</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Вирусы – генетические паразиты клетки.</b>	
	1	Строение вириона.
	2	Особенности паразитизма вирусов.
	3	Роль вирусов в эволюции живой природы.
<b>8</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Мутационный процесс.</b>	
	1	Спонтанные и индуцированные мутации, химический мутагенез.
	2	Генетический эффект радиации.
	3	Молекулярный механизм мутаций.
<b>9</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Понятие генетической рекомбинации.</b>	
	1	Трансформация в генетике.
	2	Трансдукция в генетике.
<b>10</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Защита генетической информации клетки как признак высокой надежности ее функционирования</b>	
	1	Классификация и характеристика биологических механизмов самозащиты генома клетки от чужеродной информации.
<b>11</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Понятие об инженерии ДНК</b>	
	1	Основные задачи, решаемые генной инженерией.
	2	Векторные молекулы ДНК.
	3	Принципы молекулярного клонирования.
<b>12</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Понятие о клеточной инженерии</b>	
	1	Культуры клеток живых и растений.
	2	Соматическая гибридизация как метод клеточной инженерии.
	3	Роль клеточной инженерии в растениеводстве и животноводстве.
	4	Микробная клетка как инструмент клеточной инженерии.

<b>13</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Практическое использование достижений генетики, геной инженерии и селекции</b>	
	1	Селекция на повышение устойчивости к неблагоприятным факторам.
	2	Использование геной инженерии для получения микроорганизмов – суперпродуцентов полезных веществ.
	3	Перспективы широкого внедрения гено-инженерных методов в биотехнологии.

**НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Общая биотехнология»**

<b>1</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Введение. Предмет, цели и задачи биотехнологии</b>	
	1	Современное состояние и перспективы развития биотехнологии.
	2	Характеристика различных видов биотехнологической продукции и ее основные потребители.
	3	Промышленная, в т.ч. пищевая, медицинская, сельскохозяйственная и экологическая биотехнология.
	4	Основные биотехнологические производства, продукция которых используется в различных отраслях промышленности.
	5	Объекты, методы и продукты биотехнологии, их характеристика, цели применения в пищевой отрасли.
	6	Виды продуктов биотехнологии, производящиеся для сельского хозяйства, их характеристика.
	7	Биотехнологическая продукция для медицины, цели использования.
<b>2</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Биосистемы, объекты и методы биотехнологии</b>	
	1	Основные объекты биотехнологии.
	2	Классификация живых объектов, их градация.
	3	Особенности хранения и культивирования промышленных штаммов продуцентов.
	4	Клеточный и молекулярный уровень, определяющий методы в биотехнологии.
<b>3</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Субстраты и продукты биотехнологических систем</b>	
	1	Сырьевая база биотехнологии.
	2	Принципы выбора сырья и составления питательных сред в биотехнологии.
	3	Основные субстраты и конечные продукты производства в биотехнологии.
<b>4</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Методы конструирования продуцентов БАВ</b>	
	1	Селекция продуктов БАВ.
	2	Методы рекомбинантных ДНК для получения суперпродуцентов БАВ.
	3	Гибридная технология продуцентов БАВ.



<b>5</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Принципы селекции микроорганизмов</b>	
	1	Мутационная изменчивость, гибридизация микроорганизмов.
	2	Ферменты, используемые для получения рекомбинантных ДНК.
	3	Конструирование рекомбинантной ДНК и введение ее в клетку.
<b>6</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Типовые приемы и особенности культивирования микроорганизмов растительных и животных клеток</b>	
	1	Типовая схема получения продуктов микробного синтеза.
<b>7</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Культуры тканей и клеток высших растений</b>	
	1	Использование протопластов растительных клеток для биологического конструирования.
	2	Способы выращивания клеток растений.
	3	Культуры клеток животных и человека.
	4	Получение интерферона и вирусных вакцин.
<b>8</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Технологические линии, стадии и этапы производства</b>	
	1	Требования к оборудованию процессов в биотехнологии.
	2	Типовая аппаратная схема производства БАВ микробиологическим способом.
	3	Типы процессов, используемых в аппаратной схеме получения БАВ.
	4	Требования к проведению отдельных процессов в стерильных условиях с аэрацией культур.
<b>9</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Особенности стерилизации питательных сред</b>	
	1	Методы стерилизации питательных сред.
	2	Термическая непрерывная и периодическая стерилизация питательных сред.
	3	Аппаратурное оформление процессов стерилизации питательных сред.
<b>10</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Очистка и стерилизация воздуха</b>	
	1	Типовая технологическая и аппаратная схемы очистки и стерилизации воздуха.
	2	Классификация фильтрующих материалов для стерилизации технологического воздуха.
<b>11</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Технологические приемы и аппаратное оформление процессов культивирования, поддержания асептических условий, тепло- и массообмена</b>	
	1	Особенности приготовления посевного материала.
	2	Производственное культивирование микроорганизмов-продуцентов БАВ.

	3	Классификация и характеристика способов и процессов культивирования микроорганизмов, продуцентов БАВ.
	4	Конструкции ферментаторов.
	5	Контроль роста микроорганизмов и накопления продуктов биосинтеза.
	6	Продуктивность в биотехнологии.
<b>12</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Методы, типовые схемы выделения и очистки биологически активных веществ</b>	
	1	Классификация методов выделения и очистки продуктов в биотехнологии и их характеристика.
	2	Классификация методов дезинтеграции биомассы.
	3	Типовые схемы, аппаратурное оформление стадий выделения, концентрирования, очистки и сушки БАВ.
<b>13</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Особенности технологий и типовые схемы получения микробных белковых препаратов</b>	
	1	Сырье и микроорганизмы-продуценты белка.
	2	Аппаратурно-технологическая схема получения микробных белковых препаратов.
	3	Характеристика процессов на всех стадиях технологической схемы получения белковых препаратов.
	4	Характеристика готовых микробных белковых препаратов.

**НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Биотехнология белковых и биологически активных веществ»**

<b>1</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Современное состояние производства кормового и пищевого белка в России и за рубежом</b>	
	1	Основные направления и перспективы развития технологии препаратов белка, аминокислот и других биологически активных веществ.
<b>2</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Характеристика сырья для биоконверсии в целевые продукты для пищевой промышленности и сельского хозяйства</b>	
	1	Растительное сырье – многолетние и однолетние растительные ткани для биоконверсии.
	2	Промышленные отходы для биоконверсии.
	3	Отходы животноводства для биоконверсии.
	4	Подготовка растительного сырья к микробиологической конверсии.

<b>3</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Способы гидролиза растительного сырья: кислотный, щелочной, ферментативный</b>	
	1	Принципиальная технологическая схема кислотного гидролиза растительного сырья и подготовки гидролизатов к культивированию микроорганизмов.
	2	Способы гидролиза торфа.
	3	Характеристика гидролизатов растительного сырья для культивирования микроорганизмов.
	4	Ферментативный гидролиз растительного сырья для культивирования микроорганизмов.
	5	Ферментативный гидролиз компонентов растительного сырья: полисахаридов и олигосахаридов, белков и липидов.
<b>4</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Биоконверсия целлюлозо-лигнинных, крахмалосодержащих материалов и других видов углеводосодержащего сырья в кормовые белковые препараты</b>	
	1	Принципиальная технологическая схема получения микробных белковых препаратов.
	2	Технологические особенности культивирования микроорганизмов на гидролизатах и сульфитных щелоках.
	3	Культивирование микроорганизмов, на зерно-картофельной и меласной барде, на молочной сыворотке.
	4	Биотрансформация отходов пищевой, консервной промышленности и плодоовощного хозяйства в кормовые белковые препараты.
	5	Особенности получения кормовых белковых препаратов на отходах животноводческих комплексов.
<b>5</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Получение энергии из растительных отходов биотехнологическим путем</b>	
	1	Роль биомассы как источника энергии.
	2	Конверсия биомассы в жидкое топливо.
	3	Установки для производства жидкого топлива из растительных отходов.
	4	Биогаз и условия его получения.
	5	Биореакторы и биогазовые установки.
	6	Обработка биогаза, его хранение и использование.
	7	Получение водорода микробиологическим путем.
<b>6</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Реализация процессов биосинтеза антибиотиков</b>	
	1	Классификация антибиотиков, методы определения активности, единицы антибактериальной активности.
	2	Микроорганизмы-продуценты антибиотиков.

<b>7</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Общая характеристика антибиотика тилозин, структурная формула, химические свойства</b>	
	1	Выпускаемые товарные формы тилозина, применение в сельском хозяйстве.
	2	Технология получения препарата кормового назначения фразидин.
	3	Характеристика продуцента, состав питательных сред, условия культивирования.
	4	Методы выделения и очистки тилозина.
	5	Схемы выделения антибиотиков из культуральной жидкости.
<b>8</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Общая характеристика антибиотика бацитрацин, структурная формула, химические свойства</b>	
	1	Выпускаемые товарные формы бацитрацина, применение в сельском хозяйстве.
	2	Технология получения препарата кормового назначения бацилихин.
	3	Характеристика продуцента, состав питательных сред, условия культивирования продуцентов антибиотиков.
<b>9</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Общая характеристика антибиотика хлортетрациклина, структурная формула, химические свойства</b>	
	1	Выпускаемые товарные формы хлортетрациклина, применение в сельском хозяйстве.
	2	Технология получения препарата кормового назначения Биовит.
	3	Характеристика продуцента хлортетрациклина, состав питательных сред, условия культивирования.
<b>10</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Реализация процессов биосинтеза биоинсектицидов</b>	
	1	Классификация инсектицидных препаратов, характеристика биоинсектицидов.
	2	Общая характеристика препаратов на основе <i>Bac.thuringiensis</i> , область применения, действующее начало.
	3	Выпускаемые товарные формы инсектицидных препаратов, применение в сельском хозяйстве.
	4	Технология получения препарата энтобактерин.
	5	Характеристика продуцента, состав питательных сред, условия культивирования.
<b>11</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Общая характеристика препаратов на основе энтомопатогенных грибов</b>	
	1	Область применения, действующее начало препаратов на основе энтомопатогенных грибов.
	2	Выпускаемые товарные формы, применение в сельском хозяйстве энтомопатогенных препаратов.
	3	Технология получения препарата боверин.
	4	Характеристика продуцента, состав питательных сред, условия культивирования продуцента боверина.

<b>12</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Классификация энтомопатогенных вирусов</b>	
	1	Производство вирусных энтомопатогенных препаратов.
	2	Товарные формы вирусных энтомопатогенных препаратов.
<b>13</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Реализация процессов получения биопрепаратов – стимуляторов роста растений и повышения плодородия почв</b>	
		Эффективность применения стимуляторов роста растений.
		Технология получения препарата-стимулятора роста растений на основе <i>Trichoderma viride</i> .
<b>14</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Микроорганизмы – азотфиксаторы</b>	
	1	Характеристика азотфиксирующих свободноживущих и симбиотических микроорганизмов.
	2	Технологии получения различных товарных форм препаратов азотобактерин, нитрагин.
<b>15</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Реализация процессов получения биоконсервантов</b>	
	1	Классификация консервантов.
	2	Характеристика биоконсервантов.
	3	Влияние внесения заквасок на качество кормов.
	4	Микроорганизмы, вводимые в состав заквасок – консервантов.
	5	Технология получения закваски на основе <i>Streptococcus lactis</i> и <i>Lactobacillus plantarum</i> .
<b>16</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Реализация процессов получения белка кормового назначения</b>	
	1	Источники кормового белка.
	2	Микробиологические способы получения кормовых белковых препаратов, используемые субстраты и штаммы дрожжей.
	3	Подготовка сырья.
	4	Технология получения дрожжевой биомассы на гидролизатах растительного сырья.
	5	Обогащение дрожжевых препаратов.
<b>17</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Реализация процессов биосинтеза ферментов для использования в кормопроизводстве</b>	
	1	Основные цели введения ферментных препаратов в корма.
	2	Характеристика ферментных препаратов для кормопроизводства.
	3	Активность ферментов, методы определения.

	4	Технология получения препарата амилоризин ГЗХ.
<b>18</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Реализация процессов биосинтеза витаминов</b>	
	1	Витамины В <sub>2</sub> и В <sub>12</sub> – необходимые компоненты в структуре питания. Их свойства, строение.
	2	Способы получения витаминов.
	3	Микроорганизмы-продуценты витаминов.
	4	Технологии получения препаратов витаминов В <sub>2</sub> и В <sub>12</sub> микробиологическим путем.
<b>19</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Грибы как источник пищевого белка</b>	
	1	Основы производства спорофоров и мицелия в промышленном грибоводстве.
	2	Технологические особенности выращивания вешенки в промышленных условиях.
	3	Технология выращивания шампиньонов в промышленном масштабе.
<b>20</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Особенности получения белковых концентратов и изолятов из биомассы микроорганизмов, выращенной на трансформированном растительном сырье.</b>	
	1	Основные процессы переработки белковых изолятов в новые формы пищи.
	2	Использование микробных белковых концентратов и изолятов в качестве пищевой обогащающей добавки.
<b>21</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – получение белковых продуктов из биомассы водорослей</b>	
	1	Получение белково-углеводных комплексов из биомассы водорослей.

#### **НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Технология ферментных препаратов»**

<b>1</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Классификация и номенклатура</b>	
	1	Применение ферментных препаратов в отдельных отраслях народного хозяйства.
	2	Основные источники получения ферментных препаратов.
	3	Характеристика основных групп микроорганизмов-продуцентов ферментов.
<b>2</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Принципиальная технологическая схема получения микробных ферментных препаратов. Товарные формы, степень чистоты, свойства</b>	
	1	Способы получения микробных ферментных препаратов различной степени очистки.
	2	Принципы определения ферментативных активностей в ферментных препаратах.
<b>3</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Сырье для приготовления производственных питательных сред</b>	
	1	Характеристика сырья, нормы затрат отдельных компонентов для культивирования микроорганизмов –

		продуцентов ферментов.
	2	Биохимический и микробиологический контроль сырья для производства ферментных препаратов.
<b>4</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Условия и режимы стерилизации твердых и жидких питательных сред</b>	
	1	Контроль среды на стерильность.
	2	Способы охлаждения стерильной питательной среды.
	3	Условия засева продуцентом производственных сред.
	4	Аппаратурное оформление стадии стерилизации.
<b>5</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Культивирование микроорганизмов поверхностным и глубинным способами</b>	
	1	Факторы, влияющие на накопление ферментов культурой микроорганизма при выращивании продуцента на твердых и жидких питательных средах.
	2	Влажность среды, аэрация, температура культивирования, длительность выращивания, рН среды, дозировка и возраст посевного материала, влияние состава питательной среды, роль индукторов и ингибиторов биосинтеза ферментов.
	3	Основные стадии роста микроорганизма-продуцента фермента.
	4	Характеристика основных технологических параметров. Способы выращивания микроорганизмов на твердой и жидкой питательной среде, технологические режимы.
	5	Аппаратурное оформление процесса при различных способах культивирования продуцентов ферментов.
<b>6</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Экстракция ферментов из культур микроорганизмов, выращенных поверхностным способом</b>	
	1	Характеристика процесса извлечения ферментов из культуры микроорганизмов.
	2	Роль температуры и вида экстрагента при извлечении ферментов.
	3	Аппаратурное оформление стадии экстракции ферментов, режимы работы.
<b>7</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Получение жидких водных концентратов. Способы концентрирования ферментных растворов</b>	
	1	Вакуум-выпаривание в производстве ферментных препаратов.
	2	Ультрафильтрация. Преимущества и недостатки.
	3	Получение ферментных препаратов методом высаливания и осаждения растворителями.
	4	Способы очистки ферментных препаратов от балластных веществ.

	5	Режимы осаждения. Факторы, влияющие на осаждение.
	6	Получение высокоочищенных ферментных препаратов. Способы получения.
	7	Использование диализа, фракционного осаждения, сорбции, гельфильтрации, афинной хроматографии, электрофореза и других методов для снятия балласта и сопутствующих ферментов.
	8	Получение высокоочищенных и кристаллических ферментных препаратов..
<b>8</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Сушка, стандартизация, стабилизация, гранулирование. Форма упаковки. Сертификация.</b>	
	1	Способы сушки ферментных препаратов.
	2	Стабилизация ферментных препаратов.
<b>9</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Перспективы производства иммобилизованных ферментных препаратов</b>	
	1	Способы иммобилизации ферментов и микробных клеток.
<b>10</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Виды ферментных препаратов и их применение</b>	
	1	Амилолитические ферменты: $\beta$ -фруктофуранозидаза, $\beta$ - галактозидаза, глюкозоизмераза.
	2	Пектолитические ферменты.
	3	Ферменты, разрушающие целлюлозу, гемицеллюлозу.
	4	Протеолитические ферменты.
	5	Ферменты, обладающие способностью свёртывать казеин молока.
	6	Окислительно-восстановительные ферменты.
	7	Липолитические ферменты.
	8	Применение ферментных препаратов в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.

### **НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Пищевые и биологически активные добавки»**

<b>1</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Моно- и биологически активные добавки</b>	
	1	Новые компоненты пищи.
	2	Роль биотехнологии в производстве пищевых добавок.
	3	Ассортимент белковых пищевых добавок, получаемых биотехнологическими методами.
<b>2</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Классификация добавок</b>	
	1	Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания.



	2	Установление безопасности пищевых добавок.
<b>3</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Аминокислоты и их роль в обогащении продуктов питания</b>	
	1	Способы получения аминокислот.
	2	Характеристика аминокислот и область их применения.
	3	Автолизаты дрожжей как высококачественный ингредиент пищи.
	4	Введение отдельных аминокислот и автолизатов дрожжей в рецептуры пищевых продуктов (антиоксиданты, усилители вкуса, ароматизаторы, имитаторы вкуса).
<b>4</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Обогащение пищевых продуктов витаминами</b>	
	1	β-каротин, витамины группы В, способы получения и характеристика, использование для обогащения хлебобулочных изделий и напитков лечебно-профилактического назначения.
<b>5</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Пищевые волокна и их свойства</b>	
	1	Технология получения пищевых волокон, характеристика и свойства, использование в технологиях различных пищевых продуктов.
<b>6</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Подслащивающие вещества</b>	
	1	Натуральные заменители сахара.
	2	Ферментативный гидролиз крахмалосодержащего растительного сырья.
	3	Технология получения глюкозо-фруктозных сиропов.
	4	Использование глюкозно-фруктозных сиропов в кондитерской, хлебопекарной, консервной, пивобезалкогольной отрасли пищевой промышленности.
	5	Производство низкокалорийных комплексных продуктов питания.
<b>7</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Пищевые красители</b>	
	1	Классификация пищевых красителей, ассортимент, свойства, требование безопасности.
	2	Природные красящие вещества, их сырьевые источники, использование в пищевой промышленности.
<b>8</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Антиокислители пищевых продуктов</b>	
	1	Классификация антиокислителей, механизм действия.
	2	Природные антиокислители из мицелиальных грибов.
	3	Использование антиоксидантов в пищевой промышленности.

<b>9</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Консерванты</b>	
	1	Классификация консервантов.
	2	Микробиологический способ получения уксусной кислоты и её использование.
<b>10</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Лечебно-профилактические ферментированные пищевые продукты</b>	
	1	Сырье и микроорганизмы для получения лечебно-профилактических пищевых продуктов.
	2	Способы получения ферментированных пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения.
	3	Ассортимент, требования к качеству лечебно-профилактических пищевых продуктов.

**НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Пищевые и биологически активные добавки»**

<b>1</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Правовые и этические акты, регламентирующие состав и свойства пищевых продуктов</b>	
	1	Законы РФ «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг», «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
	2	Концепция государственной политики в области здорового питания населения России, нормативные документы.
<b>2</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Пути загрязнения продуктов питания в трофической цепи</b>	
	1	Гигиеническая характеристика ксенобиотиков и их классификация.
	2	Загрязнения воздуха, воды и почвы и их влияние на продукты питания.
	3	Классификация чужеродных загрязнителей-ксенобиотиков.
	4	Метаболические загрязнения, радионуклиды, пестициды, нитраты и нитриты, диоксины и им подобные вещества пищевых продуктов и добавок.
<b>3</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Микробиологические показатели безопасности продуктов питания</b>	
	1	Токсичные микроорганизмы, микотоксины.
	2	Продукты окисления липидов.
	3	Пищевые отравления и пищевые инфекции.
	4	Санитарно-показательные микроорганизмы, условно-патогенные микроорганизмы, патогенные микроорганизмы, микроорганизмы порчи пищевых продуктов.

<b>4</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Антиалиментарные факторы питания</b>	
	1	Метаболизм чужеродных веществ в продовольственном сырье и пищевых продуктах.
	2	Ингибиторы пищеварительных ферментов, авитамины, оксалаты и фитин, яды пептидной природы, цианогенные гликозиды, алколоиды, пектины.
<b>5</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Генная инженерия и проблемы безопасности пищевых продуктов</b>	
	1	Трансгенное сырье для пищевых продуктов: особенности использования и контроля.
	2	Генно-модифицированные организмы, принципы создания генно-модифицированных штаммов микроорганизмов, биобезопасность генно-модифицированных штаммов и препаратов микробного синтеза.
<b>6</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Ветеринарно-санитарный и технологический мониторинг получения экологически безопасной продукции</b>	
	1	Система санитарно-гигиенического мониторинга.
	2	Система технологического мониторинга.
	3	Учреждения, осуществляющие анализ мониторингов состояния здоровья человека.
<b>7</b>	<b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА – Методологические принципы создания экологически безопасных препаратов и продуктов питания</b>	
	1	Основные принципы формирования и управления качеством продовольственных продуктов.
	2	Система менеджмента качества пищевых продуктов и добавок.
	3	Основные принципы формирования и управления качеством БАД и продуктов микробного синтеза.
	4	Разработка нормативной документации и методов контроля по безопасности и качеству БАД и продуктов микробного синтеза.
	5	Система НАССР: основные принципы, система качества по стандартам серии ИСО 9000.

### Критерии оценивания ответов на собеседовании:

Балл	Критерии ответа
85-100	<p>Представлены исчерпывающие ответы на все вопросы.</p> <p>Наиболее полно и без ошибок раскрыта суть вопросов, продемонстрировано знание дополнительных компетенций.</p> <p>Показаны способности к ведению диалога, глубокие теоретические знания и умение связывать теорию с практическим решением вопросов будущей профессиональной деятельности.</p>
70-84	<p>Представлен полный ответ на заданные вопросы.</p> <p>Раскрыта суть вопросов с незначительными неточностями.</p> <p>Показаны хорошие способности к аналитическому мышлению и синтезу информации, скорректированы неточности в ответе после наводящих вопросов.</p>
55-69	<p>Представлен достаточно полный ответ на заданные вопросы, но допущены незначительные ошибки, не влияющие на суть вопроса и не ставящие под сомнение теоретические знания абитуриента в предметной области.</p> <p>Абитуриент обладает способностями к анализу и интерпретации информации.</p>
40-54	<p>Представлен общий ответ, допущены ошибки или нет ответа на часть вопросов.</p> <p>Показаны способности ориентироваться в информации с помощью наводящих вопросов, выявлены способности к анализу информации.</p> <p>Уровень подготовки абитуриента достаточный для усвоения информации и овладения профессиональными компетенциями при обучении по образовательным программам высшего образования - программам магистратуры.</p> <p>Навыки анализа и использования информации средние.</p>
0-39	<p>Отсутствует ответ на все или большинство вопросов либо ответ поверхностный.</p> <p>Отсутствуют достаточные теоретические знания.</p> <p>Абитуриент не обладает способностями, достаточными для освоения данной образовательной программы высшего образования.</p>

### Список рекомендуемой литературы:

1. Бабьева И.П., Чернов И.Ю. Биология дрожжей. – М.: КМК, 2004, -221 с.
2. Безбородов А.М., Загустина Н.А., Попов В.О. Ферментативные процессы в биотехнологии.- М.: Наука, 2008.-335с.
3. Бурьян Н.И. Практическая микробиология. – Симферополь: Таврида, 2003. – 560 с.
4. Гамаюрова В.С., Зиновьева М.В. Ферменты. Лабораторный практикум. – СПб.: Проспект Науки, 2011.- 256с.
5. Генетика промышленных микроорганизмов и биотехнологий / РАН, Ин-т молекулярной генетики. Отв. Ред. В.Г. Дебабов – М.: Наука, 1999. – 275 с.
6. Голубев В.Н., Чичева-Филатова Л.В., Игленская Т.В. Пищевые и биологически активные добавки. – М.: АСАДЕМА, 2003. – 208 с.
7. Грачева И. М., Иванова Л. А., Кантере В. М. Технология микробных препаратов, аминокислот и биоэнергия. – М.: Колос, 1992. – 384 с.
8. Грачева И.М., Иванова Л.А. Биотехнология биологически активных веществ – М.: Элевар, 2006.
9. Грачёва И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов – М.: Элевар, 2000. – 512 с.
10. Грин Н., Стаут Т., Тейлор Д. Биология: в 3-х кн. -М.: Мир, 2008
11. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. –М.: Академия 2003, -464с
12. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевой продукции. М.: ДеЛи принт, 2007. - 539 с.
13. Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билева Дж.С. Генетика. – М.: Академкнига, 2006. – 640 с.
14. Иванова Л.А., Войно Л.И., Иванова И.С. Пищевая биотехнология. Кн.2. Переработка растительного сырья / Под ред. И.М. Грачевой, 2009 – 472 с.
15. Каленик Т.К., Федянина Л.Н. Товароведение и экспертиза пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников. Качество и безопасность. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010 - 224 с.
16. Кислухина О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 336 с.
17. Кислухина О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов.-М: Дели принт, 2002.-336с.
18. Котова И.Б., Нетрусов А.И. Общая микробиология. –М.:Академия 2007, -288с.
19. Кудряшева А.Л. Экологическая, продовольственная и медицинская безопасность человечества. – М.: Пищепромиздат,2009г. – 472с.
20. Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Бородина А.В. Экология и охрана окружающей среды при

- химическом загрязнении. – М.: Высшая школа, 2008г - 334 с.
21. Нечаев А. П., Кочеткова А. А., Зайцев А. Н. Пищевые добавки. – М.: Колос, 2001. – 256 с.
  22. Пашенко Л.П. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий. – М.: Колос, 2002. – 368.
  23. Пехов А.П. Биология с основами экологии. - СПб, 2000. - 671 с.
  24. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002 – 556 с.
  25. Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01. - М., 2002.
  26. Римарева Л.В., Воронцова Н.Н. Микробиологический контроль спиртового и ферментного производств. – М.: Россельхозакадемия, 2005 г. – 200 с.
  27. Румянцева Г.Н., Дунченко Н.И. Биокатализ: концепция и практическое использование.-М: Дели принт, 2010.-118с
  28. Сидоренко О.Д., Борисенко Е.Г.Ванькова А.А., Войно Л.И. Микробиология. – М.: ИНФРА-М, 2005 г. -287 с.
  29. Сушкова В.И., Воробьева Г.И. Безотходная коверсия растительного сырья в биологически активные вещества. – М.: ДеЛи принт, 2008 – 216с.
  30. Сыч В.Ф. Общая биология. –М.: Академический проект, 2007. -331 с.
  31. Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания. – М.: ООО «Франтэра», 2002. – 213 с.
  32. Тихонов И.В., Рубан Е.А., Грязнева Т.Н. и др. Биотехнология, под ред. Е.С. Воронина. – Спб: ГИОРД, 2005. – 792 с.
  33. Шлегель Г. История микробиологии. –М.: Едиториал УРСС, 2002. -304с.
  34. Безбородов А.М., Загустина Н.А., Попов В.О. Ферментативные процессы в биотехнологии – М.: Наука, 2008. – 335с.
  35. Бабьева И.П., Чернов И.Ю. Биология дрожжей. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 221 с.
  36. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. – М.: Колосс, 2004. – 296 с.
  37. Борисенко Е.Г. Молекулярная генетика. – М.: МГУПП, 1996. – 56 с.
  38. Голубев В. Н., Жиланов И. Н. Пищевая биотехнология. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 123 с.
  39. Государственные стандарты (ГОСТы, ОСТы, ТУ, ТИ).
  40. Грачев Ю.П., Плаксин Ю.М. Математические методы планирования экспериментов.-М: Дели принт, 2005.-296с.
  41. Грачева И.М., Бутова С.Н., Типисева И.А., Эль-Регистан Г.И. Теоретические основы биотехнологии. Биохимические основы синтеза биологически активных веществ. – М.: Элевар, 2003. – 554 с.
  42. Еськов Е.К. Биологическая история Земли. –М.: Высшая школа, 2009.
  43. Журнал "Биотехнология".

44. Мамонтов С.Г., Захаров В.Б., Козлова Т.А. Биология -М.: Академия, 2008 – 576 с.
45. Микробные биокатализаторы и перспективы развития ферментных технологий в перерабатывающих отраслях АПК. Под. ред. В.А. Полякова. – М.: Пищепромиздат, 2004. – 320 с.
46. Наббкинс С.М. Введение в генетическую инженерию. – Изд-во Мордовского ун-та, 2001. – 75 с.
47. Польшгалына Г.В., Чередныченкo В.С., Рымарева Л.В. Определение активности ферментов. Справочник.– М. Делы прынт, 2003.
48. Ф.Хедрык. Генетика популяций. – М.: Техносфера, 2003. – 592с.
49. Шлегель Г. Общая микробиология. –М.: Мир, 1987. -527с.
50. Щелкунов Л. Ф., Дудкын М. С., Корзун В. Н. Пшыца и экология. – Од.: Витимум, 2000. – 517 с.
51. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. – Новосибирск: Сиб.унив.издат., 2004. – 496 с.