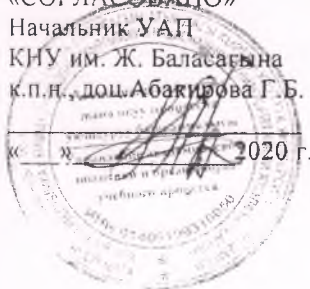


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Ж.Баласагына

«СОГЛАСОВАНО»

Начальник УАП
КНУ им. Ж. Баласагына
к.п.н., доц. Абакирова Г.Б.

«» 2020 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
КНУ им. Ж. Баласагына
д. ф. м. н., проф. Темиров Б.К.

«» 2020 г.



ПРОГРАММА
ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ
магистрантов по направлению **720200 БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Бишкек 2020г

Одобрена на заседании УМК факультета биологии

Протокол № 10 от 22 октября 2019 г

Рекомендовано Ученым Советом факультета биологии

Протокол № 2 от 29 октября 2019

Составители:

Руководитель магистерской программы к.б.н., доцент Сулейманова Ш.С.,
зав. кафедрой ботаники и физиологии растений, к.с-х.н., доцент Исаева В.К.

1. Общие положения

1.1 Программа составлена на основании государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (полное высшее профессиональное образование, магистратура), направление: **720200 – «Биотехнология»**, академическая квалификационная степень: магистр биотехнологии.

1.2 Цель государственной аттестации:

Выявить уровень подготовки магистранта и его соответствия академической квалификационной степени: магистр биотехнологии.

1.3 Требования к государственной аттестации

Заключительным этапом обучения по образовательной программе является итоговая государственная аттестация. Итоговая государственная аттестация магистра включает защиту выпускной квалификационной работы (магистерская диссертация) и государственный экзамен, устанавливаемый в соответствии с рекомендациями УМО.

1.4 Требования к профессиональной подготовленности магистра.

Магистр биотехнологии:

- владеет культурой мышления, знает его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты;
- умеет на научной основе организовать свой труд, владеет методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, в том числе и компьютерными, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;
- умеет приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;
- понимает сущность и социальную значимость своей будущей профессии, основные проблемы дисциплин, определяющих конкретную область его деятельности, видит их взаимосвязь в целостной системе знаний;
- способен поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, умеет использовать для их решения методы изученных им наук;
- знает основы педагогической деятельности;
- знает методические и нормативные материалы в области биотехнологических работ;
- знает основы законодательства КР, международные соглашения, нормы и правила в области охраны природы и здоровья человека; в своей деятельности руководствуется нормами и правилами биоэтики и профессиональной этики;
- владеет современными средствами вычислительной техники;
- знает методы исследований, правила и условия выполнения работы, технических расчетов, оформления получаемых результатов;
- знает современные достижения в области биотехнологии;
- знает основы организации труда, основы трудового законодательства, правила и нормы охраны труда;
- методически и психологически готов к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности.

1.5. Требования к итоговому государственному комплексному экзамену

Итоговая государственная аттестация магистра включает защиту выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) и государственный экзамен,

устанавливаемый в соответствии с рекомендациями УМО. Уровень требований, предъявляемых на государственных экзаменах, должен обеспечивать возможность зачитывать их результаты в качестве вступительных экзаменов в аспирантуру по соответствующим научным направлениям.

Высшее учебное заведение вправе дополнять перечень аттестационных испытаний, входящих в состав итоговой государственной аттестации выпускников.

При выборе итоговых государственных испытаний выпускников необходимо учитывать, что основным обязательным видом государственной итоговой аттестации выпускников является защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Программа и порядок проведения государственных аттестационных испытаний принимаются ученым советом вуза на основе примерных программ, согласуются с органом государственного управления образования в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации выпускников.

Перечень дисциплин, содержание которых включается в государственный экзамен:

ПЦ Генетика и селекция микроорганизмов

ПЦ Методологические основы исследований в биотехнологии

ПЦ Проблемы качества пищевой биотехнологии

ОНЦ Промышленная биотехнология

ПЦ Санитарные нормы и требования в биотехнологических производствах

ПЦ Экологическая биотехнология

ОНЦ Экономика, менеджмент и инновации в биотехнологии

Структура билета комплексного экзамена:

Экзаменационный билет № 1

1. Стадии промышленной биотехнологии.
2. Инновации в области экологической биотехнологии.
3. Эффективность трансформации, трансдукции, конъюгации в естественных условиях.

Зав. кафедрой ботаники и физиологии растений

Декан факультета биологии

2. Содержание итогового государственного комплексного экзамена –

2.1. Итоговый государственный комплексный экзамен по биотехнологии магистров направления 720200-«Биотехнология» включает следующие предметы в соответствии с учебным планом:

ПЦ ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Предмет, этапы развития и значение исследований в области генетики микроорганизмов. Предмет генетики микроорганизмов, предпосылки возникновения, ее место среди других биологических дисциплин. Особенности микроорганизмов как объектов

генетических исследований. Основные этапы развития достижений в области генетики микроорганизмов.

Молекулярные основы наследственности: Природа генетического материала. Химический состав и структура ДНК. Денатурация, ренатурация. Репликация ДНК. Ферменты репликации. ДНК/ДНК гибридизация. Репарация ДНК. Химический состав и структура РНК. Транскрипция ДНК. Обратная транскрипция. Ферменты транскрипции. Процессинг РНК у прокариот. Генетический код. Рибосомы прокариот. Трансляция мРНК у прокариот. Регуляция экспрессии генов. Лактозный оперон. Триптофановый оперон.

Организация генома бактерий и бактериофагов.

Признаки, характеризующие организацию генома прокариот, его отличие от генома эукариот. Развитие представлений о строении генетического аппарата прокариот. Основные методы определения организации генома прокариот. Генетические и физические карты, библиотеки геномов. Стратегия секвенирования геномов прокариот. Нуклеоид бактерий. Структура, химический состав. Размеры генома. Упаковка генетического материала. Транскрипционные единицы у бактерий. **Бактериофаги как простейшая модель для изучения функционирования и строения генома.** Основные особенности геномов фагов. Использование фагов для конструирования геномов.

Плазмиды бактерий. Понятие «плазида». Размеры, форма плазмидной ДНК. Идентификация плазмид. Частота встречаемости плазмидной ДНК в клетках бактерий. Типы плазмид, их значение. *F*-, *R*-, *RTF*-факторы, плазмиды биodeградации. Несовместимость. Репликация плазмид. Взаимодействие плазмид с хромосомами бактерий. Рекомбинация между плазмидной ДНК. Роль плазмид в эволюции бактерий. Использование плазмид в генетическом анализе и конструировании бактерий. **Генетический аппарат одноклеточных эукариот.** Геном дрожжей, структура.

Мутации у микроорганизмов. Типы хромосомных и генных мутаций. Обратные мутации и супрессоры. Супрессия внутригенная и внегенная. Спонтанный мутагенез. Индуцированный мутагенез. Мутационное действие ионизирующих излучений и химических соединений.

Генетическая рекомбинация у бактерий и бактериофагов: гомологичная рекомбинация, сайт-специфическая рекомбинация, транспозиция.

Горизонтальный перенос генов у бактерий. Модельные лабораторные и полевые эксперименты для изучения переноса генов. Горизонтальный перенос генов у бактерий. Система рестрикции-модификации. Явление антирестрикции. Белковая мимикрия ДНК. Модельные лабораторные и полевые эксперименты для изучения переноса генов. Эффективность трансформации, трансдукции, конъюгации в естественных условиях. Происхождение плазмид лекарственной устойчивости.

Селекция микроорганизмов. Роль селекции микроорганизмов для развития микробиологической промышленности.

Основная литература:

1. Сазанов, А. А. Генетика [Электронный ресурс]: учеб. рос. / А. А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им.А.С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread.php?book=445036> ЭБС "Знаниум"

2. Биология. Современный курс: Раздел III. Основы генетики и селекции / под ред.

А.Ф.Никитина. - СПб.: СпецЛит, 2008. - 494 с. - Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785299003741-SCN0012.html> ЭБС "Консультат

студента"

3. Петухов В. Л., Короткевич О. С., Стамбеков С. Ж., Генетика. Изд-во: Новосибирск: СемГПИ, 2007. 632 с. ISBN: 9965-454-14-0

Дополнительная литература:

1. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика: В 3-х т. Пер. с англ. – М.: Мир, 1988.
2. Сингер М., Берг П. Гены и геномы: В 2-х т. Т. 1. Пер. с англ. – М.: Мир, 1998. – 373 с.
3. Шлегель Г. Общая микробиология. Пер. с нем. – М.: Мир, 1987. – 567 с.
4. Брода П. Плазмиды. М.: Мир, 1982. – 224 с.
5. Глик Р., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002. – 589 с.
6. Стент Г., Келиндар Р. Молекулярная генетика. М.: Мир, 1881. – 646 с.
7. Уотсон Д., Туз Д., Курц Д. Рекомбинантные ДНК. М.: Мир, 1986. – 288 с.
8. Ратнер В.А. Молекулярная генетика: принципы и механизмы. Новосибирск: Наука, 1983. – 256с.
9. Захаров И.А., Мацелюх Б.П. Генетические карты микроорганизмов. Киев: Наук. думка, 1986. – 256с.
10. Прозоров А.А. Генетическая трансформация и трансфекция. М.: Наука, 1980. – 248с.
11. Фаг лямбда / Под ред. А.Херши. М.:Мир, 1975. – 422с.
12. Хесин Р.Б. Непостоянство генома. М.: Наука, 1984. – 472с.
13. Пташне М. Переключение генов. М.: Мир, 1989. – 160с.
14. Дебабов В.Г., Лифшиц В.А. Современные методы создания промышленных микроорганизмов. М.: Высш.шк., 1988. – 208с.
15. Генетика промышленных микроорганизмов и биотехнология / Под ред. В.Г. Дебабова. М.: Наука, 1990. – 278с.
16. Девис Р., Ботстайн Д., Рот Дж. Методы генетической инженерии. Генетика бактерий. М.:Мир, 1984. – 176с.
17. Глазер В.М., Каменева С.В., Митронова Т.И. Большой практикум по генетике микроорганизмов. М.: Изд.-во МГУ, 1977. – 120с.
18. Плазмиды. Методы / Под ред. К.Харди. М.:Мир, 1989. – 267с.
19. Snyder L., Champness W. Molecular genetics of bacteria. ASM press, 2007 – 735p.

Интернет-ресурсы:

NCBI - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

pubmed - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

Генетика микроорганизмов - www.ssmu.ru/office/fu/micro/guide/Content/genetics/Genl.html

журнал Микробиология - <http://mic.sgmjournals.org/>

Журналы под эгидой Американского общества микробиологов - <http://journals.asm.org>

Микробиология - www.microbiologu.ru

Презентация. Генетика бактерий - www.mysharld.ru/slede/54713

Структура микробной клетки -

<http://microbiologu.ru/obschaya-microbiologiya/kletka-i-ee-struktura/index/php>

ПЦ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Методология теоретических исследований. Общая характеристика теоретических исследований. Способы исследования: дедуктивный и индуктивный, анализ и синтез. Методы исследования: логический и исторический. Характеристика логического метода исследования. Гипотетический и аксиоматический подходы. Физическое и математическое моделирование. Системный анализ.

Методология экспериментальных исследований. Цель экспериментальных исследований. Типы экспериментов: искусственные, поисковые, лабораторные и производственные. Основные этапы экспериментальных исследований; разработка плана - программы, выбор средств проведения и оценка измерений, проведение эксперимента, обработка и анализ результатов эксперимента. Анализ теоретико-экспериментальных исследований, формулирование выводов и предложений.

Физико-химические методы исследований в биотехнологии. Хроматография. Основные виды хроматографии. Подразделение по механизму действия, виду хроматографирования. Ионообменная хроматография. Принципы действия. Использование для разделения аминокислот, белков, иммуноглобулинов. Высокоэффективная жидкостная хроматография, Аффинная, гель - хроматография. Области использования. Материалы матриц, сорбентов и обменников.

Химический состав и структура НК. Химический состав нуклеиновых кислот. Азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, номенклатура НК. Первичная структура НК. Вторичная структура ДНК. Свойства и формы двойной спирали. Третичная структура ДНК. Суперспирализация. Виды РНК. Вторичная структура РНК. Характеристика типов РНК и их функции. Центральная догма молекулярной биологии. Направление переноса генетической информации в клетке. Генетический код. Свойства генетического кода.

Организация геномов. Размеры, структура и особенности организации геномов различных групп организмов (бактерий, архей, одноклеточных эукариот, беспозвоночных и позвоночных животных, растений). Корреляция сложности организации организма с размером генома, числом содержащихся в нем генов и количеством кодируемых уникальных белковых модулей. Организация геномов прокариот. Структура оперона. Нуклеоид. Структура хроматина. Структура нуклеосом. Структура хроматина высших порядков. Организация хромосом различных организмов. Структура центромерных и теломерных областей. Искусственные хромосомы. Закономерности распределения генов по хромосомам. Количество не кодирующей белки ДНК у различных организмов. Механизмы геномных перестроек, увеличения и уменьшения размеров геномов, роль мобильных генетических элементов в этих процессах. Семейства гомологичных генов. Ортологи и паралоги. псевдогены. Типы повторяющихся последовательностей и их встречаемость в геномах различных организмов. Различия в механизмах эволюции геномов про- и эукариот. Структура прерывистых генов у различных эукариот: размеры и число интронов и экзонов, взаимосвязь организации генов с различиями в механизме их экспрессии у растений и животных.

Репликация ДНК. Матричные процессы синтеза биополимеров, их стадии. Репликативный и репаративный синтез РНК. Механизм реакции полимеризации ДНК и его катализ. Экзонуклеазные активности ДНК-полимераз и их роль в обеспечении точности воспроизведения ДНК. ДНК-полимеразы про- и эукариот: размеры, субъединичный состав,

ферментативные активности и участие в процессах репликации и репарации. Другие ферменты в репликационной вилке. Роль вспомогательных белков (SSB, хеликаз, праймаз и лигаз) в синтезе ДНК. Полунепрерывный синтез и фрагменты Оказаки. Регуляция инициации репликации у *E. coli*. Структура участка старта репликации (OriC). Структурные переходы ДНК в районе старта репликации. Понятие о репликоне. Роль метилирования в регуляции репликации. Терминация репликации у бактерий. Репликоны у эукариот. Ori у дрожжей, их структурно-функциональная организация. Принципы контроля инициации репликации ДНК у эукариот. Топологические проблемы, связанные с репликацией ДНК. Топоизомеразы I и II типов, механизм их действия. Теломераза, механизм репликации концов линейных хромосом.

Репарация и рекомбинация ДНК. Репарация повреждений ДНК. Прямая репарация тиминовых димеров и алкилированных оснований. Эксцизионная репарация (эксцизия нуклеотидов, оснований): используемые ферменты и их функции. Пострепликативная репарация. Роль метилирования в дискриминации цепей ДНК после репликации. Механизм действия комплекса MutLSH. Рекомбинационная репарация. Арест, реверсия и рестарт репликационной вилки. SOS-репарация. Рекомбинация. Понятие об общей (гомологичной) и сайтспецифической рекомбинации. Сходство и различие молекулярных механизмов общей и сайтспецифической рекомбинации. Модель рекомбинации, предполагающей двунитевой разрыв и репарацию разрыва. Роль рекомбинации в пострепликативной репарации. Структуры Холлидея в модели рекомбинации. Миграция ветви, гетеродуплексы, разрешение структур Холлидея.

Транскрипция. Понятие о кодирующей и не кодирующей (матричной) цепях. Единица транскрипции у про- и эукариот и ее структурные элементы. Транскрипция у прокариот. Особенности структуры РНК-полимеразы. Кор-фермент и холофермент. Промотор и механизм его распознавания. Альтернативные α -факторы. Стадии транскрипционного цикла. Rho-зависимая и независимая терминация транскрипции у прокариот. Регуляция транскрипции прокариот. Транскрипция у эукариот. Структура РНК-полимераз I, II и III, функции основных субъединиц. Промоторы эукариот: размеры, положение, структура и механизм распознавания различными РНК-полимеразами. Промоторные элементы, контролирующие точку инициации и интенсивность транскрипции. Транскрипционные факторы. Последовательность сборки инициаторных комплексов на промоторах различных РНК-полимераз. Энхансеры, изоляторы и сайленсеры, локус контролирующие элементы. Терминация транскриптов эукариотических РНК-полимераз I, II и III типов. **Трансляция и ее регуляция.** Общая схема биосинтеза белков. Информационная РНК, ее структура и функциональные участки. Основные свойства генетического кода. Особенности; кодового словаря; универсальный код и его варианты. Кодон и антикодон, принципы их взаимодействия. Принцип нестрогости; соответствия (wobble-гипотеза). Транспортные РНК: первичная, вторичная и третичная структура, роль модифицированных нуклеотидов. Аминоацилирование тРНК. Аминоацил-тРНК-синтетазы, их структура и механизм действия. Специфичность аминоацилирования, механизмы ее контроля. Прокариотический и эукариотический типы рибосом. Рибосомные РНК и белки, их виды и номенклатура. Роли РНК и белков в процессе трансляции. Функциональные участки рибосом: мРНК-связывающий участок, тРНК-связывающие А, Р и Е участки, факторсвязывающий участок. Инициация трансляции у прокариот. Иницирующие кодоны и сайт связывания рибосом на мРНК- Инициаторная тРНК и белковые факторы инициации. Инициация трансляции

внутренних рамок считывания у полицистронных мРНК. Инициация трансляции у эукариот. Особенности эукариотической мРНК. Кэп-структура иницирующие кодоны, последовательность Козак. Механизм распознавания иницирующего кодона. Особенности инициаторной тРНК. Белковые факторы, взаимодействующие с рибосомой и с мРНК. Влияние на инициацию трансляции структур на 3'-конце мРНК. Элонгация полипептидной цепи. Фактор элонгации 1 (EF-Tu или EF-1) и поступление аминоацил-тРНК в рибосому. Реакция трансептидации: механизм и катализ. Фактор элонгации 2 (EF-G или EF-2) и транслокация рибосомы.

Основная литература:

1. Чхенкели, В.А. Биотехнология: учеб. Пособие Чхенкели. - СПб. : Проспект Науки, 2014. - 335 с. - ISBN 978- 5-906109-06-4
2. Дышлок, Л.С. Введение в направление. Биотехнология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.С. Дышлок, О.В. Кригер, И.С. Милентьева [и др.]. — Электрон, дан. — 2014.— 157 с. ISBN 978-5-89289-810-2
3. Просеков, А.Ю. Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции [Электронный ресурс] : / А.Ю. Просеков, О.О. Бабич, С.А. Сухих. — Электрон. дан. — 2012. — 115с. ISBN 978-5-89289-724-2

Дополнительная литература:

1. Практические рекомендации хлебопекам и кондитерам [Текст]: 202 вопроса и ответа: пер.с англ. / С, Ковэн, Л. Янг. - СПб.: Профессия, 2008. - 238 с.; ил.- Парал. тит. л. англ. - ISBN 5- 93913-099.2 (в пер.)
2. Биотехнология мяса и мясопродуктов [Текст] : курс лекций / И. А. Рогов [и др.]. - М. ДеЛи Прият, 2009. - 294 с: ил., табл. - Библиогр.: с. 290-293. - ISBN 978-5-94343-204-0 (в тр.)
3. Клунова, С.М. Биотехнология: учеб. / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. М.: Академия, 2010. - 256 с. - ISBN 978-5-7695-6697-4
4. Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии. Часть 1. Нанотехнологии в биологии: учеб.пособие / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина. - М.: Прометей, 2013. - 262 с. - ISBN 978-5-7042-2445-7
5. Технология солода и пива [Текст] : пер. 9-го нем. изд. / В.Кунце. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2009. - 1031 с.: ил., фот. - Библиогр.: с. 1009-1015. - Предм. указ.: с. 1019-1031. - ISBN 978-5-93913-162-9 (в пер.)
6. Новое в пивоварении [Текст] : пер.с англ. / ред. Ч. Бэмфорт. - СПб.: Профессия, 2007.- 519 с.: схем., граф., диагр. - (Науч.основы и технологии). - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 510-516. - Парал.тит.л.англ. - ISBN 978-5- 93913-157-5 (в пер.)
7. Технологические расчеты при производстве кондитерских изделий [Текст] учеб.пособие / А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов, И. В. Плотникова. - СПб. : Издательство РАПП, 2011. - 240 с. : ил., табл. - Библиогр.: с.240 . - ISBN 978-5- 91541-007-6 (в п).

ПЦ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Проблема загрязнения сырья и биотехнологического производства продукции.

Виды биологического загрязнения сырья и биотехнологического производства продукции. Гигиеническое регламентирование загрязнений пищевых продуктов. Опасности пищевых веществ. Загрязнения сырья и биотехнологического производства микроорганизмами и их метаболитами. Загрязнения сырья и биотехнологического производства микотоксинами,

токсичными элементами и гельминтами. Загрязнения сырья и биотехнологического производства соединениями, применяемыми в растениеводстве и животноводстве. Радиоактивное загрязнение сырья и биотехнологического производства. Безопасность пищевых добавок и ГМО.

Нормативно-правовые базы по биологической безопасности сырья и биотехнологического производства продукции. Изучение нормативно-правовой базы по биологической безопасности сырья и биотехнологического производства продукции в КР. Изучение санитарно-гигиенических регламентов по биологической безопасности сырья и биотехнологического производства продукции. Оценка опасности пищевых продуктов. Контроль загрязнения сырья и биотехнологического производства микроорганизмами и их мегаболизмами. Контроль загрязнения сырья и биотехнологического производства микотоксинами, токсичными элементами и гельминтами. Контроль загрязнения сырья и биотехнологического производства соединениями, применяемыми в растениеводстве и животноводстве. Контроль радиоактивного загрязнения сырья и биотехнологического производства. Контроль безопасности пищевых добавок и ГМО.

Использованная литература:

1. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: учеб. пособие для вузов. И.А. Рогов, И.И. Донченко и др. Новосиб., 2007
2. Никифорова Т.Е., Биологическая безопасность продуктов питания. Учеб. пособие, Иваново, 2009
3. Позняковский В.М., Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: учебник, Новосиб., 2007
4. Осмола, И.И. Подтверждение соответствия пищевой продукции в таможенном Союзе / И.И. Осмола, Н.Е. Брыжевич, О.Т. Черник // Контроль качества продукции. – 2014. – №1
5. Ващенко, Н.В. Внедрение современных методов обеспечения качества/ Н.В. Ващенко // Стандарты и качество. – 2014
6. Рогов И.А. Химия пищи: учебник, Москва: Колосс, 2007
7. Официальный сайт Россельхознадзора, www.fsvps.ru
8. ФГБУ «Центр ветеринарии», сайт www.vet-center.ru

ОНЦ ПРОМЫШЛЕННАЯ BIOTEХНОЛОГИЯ

Содержание, проблемы и методы промышленной биотехнологии как науки. Основная цель биотехнологии. Биотехнологический процесс. Принципы биотехнологии. Объекты биотехнологии и их биотехнологические функции. Субклеточные структуры (вирусы, плазмиды, ДНК митохондрий и хлоропластов, ядерная ДНК). Простейшие в биотехнологии. Растения в биотехнологии.

Промышленный биотехнологический процесс. Стадии промышленной биотехнологии. Типовая схема промышленных производств различных целевых продуктов. Подбор необходимых для культивирования форм микроорганизмов с заданными свойствами. Способы культивирования микроорганизмов (ферментация). Системы культивирования микроорганизмов. Выделение целевого продукта. Флотация. Фильтрация. Центрифугирование. Физическое разрушение. Химическое и химико-ферментативное разрушение клеток. Осаждение растворенных веществ. Технология

приготовления питательных сред для биосинтеза. Адсорбция. Концентрирование, обезвоживание, модификация и стабилизация продукта. Экстракция.

Производство первичных метаболитов. Производство белка микроорганизмов. Продуценты белка. Субстраты для культивирования микроорганизмов с целью получения белка. Технология получения микробных липидов. Микроорганизмы - продуценты липидов. Питательные среды для получения липидов. Условия культивирования.

Производство вторичных метаболитов. Биотрансформация. Производство ферментов. Иммунизация и получение связанных ферментных препаратов. Производство аминокислот, органических кислот, витаминов.

Биотехнология в пищевой промышленности. Биотехнология молочных продуктов. Производство дрожжей. Производство спиртов. Производство вина. Производство пива.

Биоэнергетика. Биометаногенез. Получение спирта. Жидкие углеводороды. Биологическое получение водорода. Биотопливные элементы и биоэлектрокатализ.

Биогеометаллургия. Микробное выщелачивание и биогеотехнология металлов. Бактериальное выщелачивание. Методы извлечения металлов (подземное, кучное, чановое). Использование микроорганизмов в процессах добычи полезных ископаемых. Обогащение руд.

Основная литература:

1. Аркадьева З.А., Безбородов А.М., Егоров Н.С. и др. Промышленная микробиология. М.: Высшая школа, 1989. – 688 с.
2. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. М.: «КолосС» «Химия», 2004. – 296 с.
3. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. М., ФБК-ПРЕСС, 1999.
4. Валиханова Г.Ж. и др. Методическое руководство к практическим занятиям по культуре клеток растений. Алматы, КазГУ, 1983.
5. Винаров А.Ю., Гордеев Л.С., Кухаренко А.А., Панфилов В.И. Ферментационные аппараты для процессов микробиологического синтеза. М.: ДелиПринт, 2005. – 278 с.
6. Глик Б. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение. М.: Мир, 2002.
7. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. Москва, Академия, 2003.

Дополнительная литература:

1. Егорова Н.С., Самуилова В.Н. Биотехнология: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1987.
2. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. Киев, Наукова думка, 1980.
3. Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения. Сибирское изд-во, 2007. 416 с.
4. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. Киев, Наукова думка, 1980.
5. Картель Н.А. Биоинженерия: методы и возможности. Минск, Ураджай, 1989.
6. Кильчевский А.В., Никонович Т.В., Французенок В.В. и др. Сельскохозяйственная биотехнология: Методические указания. Минск, Горки, 1999.
7. Полевой В.В. Физиология растений: Учебник для биотехнологических специальностей вузов. М.: Высшая школа, 1984.
8. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Дегтярев С.В. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. М.: Высшая школа, 1998.

Интернет-ресурсы:

Производство сыра -

<http://www.biotechnolog.ru/ext/cheese.htm>

Иммобилизация и получение связанных ферментных препаратов -

http://www.biotechnolog.ru/prombt/prombt10_4.htm

ПЦ САНИТАРНЫЕ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Обеспечение качества продовольственного сырья и продуктов питания животного происхождения. Основные принципы формирования и управления качеством пищевых продуктов. Система анализа опасностей по критическим контрольным точкам (ХАССП). Классификация видов опасностей. Нормативно-законодательная основа безопасности продовольственного сырья и продуктов питания. Гигиенические требования, предъявляемые к пищевым продуктам, их биологическая и пищевая ценность. Обеспечение контроля качества пищевых продуктов. Санитарные нормы и требования, предъявляемые к пищевым продуктам. Нормативно-законодательная основа безопасности пищевой продукции в Кыргызстане. Потребление основных групп продуктов питания в Кыргызской Республике Санитарно-ветеринарный и технологический мониторинг получения экологически чистой продукции. Методологические принципы создания биологически безопасных продуктов питания. Концепция государственной политики в области здорового питания.

Загрязнение сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического происхождения. Меры токсичности веществ. Меры токсичности химических веществ. Классы токсичности (опасности) химических веществ по ГОСТ. ЛД50 и ЛД100. ПДК, ДСД и ДСП. Загрязнение пищевых продуктов химическими токсичными элементами. Характеристика токсичных элементов (свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, алюминий, медь, олово, хром). Санитарно-эпидемиологический контроль за содержанием токсичных элементов в пищевых продуктах. Загрязнение пищевых продуктов веществами и соединениями, применяемыми в сельском хозяйстве. Пестициды, классификация, регламент использования. Факторы потенциальной опасности пестицидов для человека и окружающей среды. ХОС, ФОС, металлсодержащие пестициды. Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах. Диоксины и полициклические ароматические углеводороды – потенциально опасные загрязнители пищевых продуктов. Источники образования диоксинов. Диоксины в организме человека и животных. Поведение диоксинов в окружающей среде. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Радиоактивное загрязнение пищевых продуктов. Основные представления о радиоактивности и ионизирующих излучениях. Биологическое действие ионизирующих излучений на организм человека. Естественные источники радиации. Техногенные источники радиации.

Биологическое заражение сырья и пищевых продуктов. Микробиологические показатели безопасности пищевой продукции. Пищевые отравления и пищевые инфекции. Микробиологические показатели безопасности пищевой продукции. Пищевые инфекции и пищевые отравления. Санитарно-показательные, условно-патогенные и патогенные микроорганизмы. Защита пищевых продуктов от загрязнения патогенными микроорганизмами. Загрязнение пищевых продуктов микотоксинами. Микотоксикозы. Классификация микотоксинов.

Допустимые уровни микотоксинов в продуктах питания. Токсикообразующие микроскопические грибы. Условия их развития на продовольственном сырье и в готовой продукции. Поражение сырья и пищевых продуктов гельминтами. Био- и геогельминты. Источники заражения продовольственного сырья и продуктов питания яйцами гельминтов. Инвазионные заболевания.

Использование пищевых добавок при производстве продуктов питания. Пищевые добавки: классификация, гигиеническая регламентация и контроль за применением. Пищевые добавки как посторонний компонент пищевых продуктов. Классификация пищевых добавок. Санитарно-гигиенический контроль за применением пищевых добавок. Повышение безопасности и качества пищевых добавок. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок».

Опасные природные компоненты пищевой продукции. Антиалиментарные факторы питания. Ингибиторы пищеварительных ферментов. Антивитамины.

Факторы, снижающие усвоение минеральные веществ. Биогенные амины. Алкоголь. Природные токсиканты. Характеристика токсинов растений (гликозиды, алколоиды), зоотоксинов. Трансгенные продукты. Цели создания, производства и использования ГМИП. МУ «Методы количественного определения генетически модифицированных источников (ГМИ) растительного происхождения в продуктах питания».

Идентификация, фальсификация и маркировка пищевой продукции. Фальсификация пищевой продукции. Виды, способы фальсификации и методы ее обнаружения. Маркировка пищевой продукции. Требования к маркировке пищевой продукции. Регламентирующие документы на маркировку. Обязательная информация на продуктах питания. Упаковочные материалы. Классификации упаковочных материалов, их безопасность и экологичность.

Способы детоксикации организма. Технологические способы снижения содержания токсичных элементов в пищевых продуктах. Повышение иммунитета и детоксикация организма. Использование энтеросорбентов (фитосорбентов): лигнин, целлюлоза, пектин, гемицеллюлоза. Принципы радиозащитного питания, использование радиопротекторов. Технологические способы снижения содержания радионуклидов в пищевой продукции. Принципы радиозащитного питания. Способы снижения содержания радионуклидов в продуктах питания. Технологические способы снижения содержания нитратов в пищевом сырье. Нитраты, нитриты и нитрозосоединения: основные источники заражения пищевой продукции. Биологическое действие нитратов и нитритов на организм человека. Технологические способы снижения содержания нитратов и нитритов в пищевом сырье. Регуляторы роста растений (РРР). Вещества, применяемые в животноводстве (антибиотики, гормональные препараты, транквилизаторы). Технологические способы снижения остаточных количеств пестицидов в пищевой продукции. Классификация и токсиколого-гигиеническая характеристика пестицидов, основные группы пестицидов. Пути контаминации пищевых продуктов пестицидными препаратами. Технологические способы снижения остаточных количеств пестицидов в пищевой продукции.

Использованная литература:

1. Закон КР О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения
2. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПин 2.3.2. 1280 -02 «Гигиенические требования к пищевой ценности и пищевых продуктов».
3. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП.
4. СанПин 2.3.2. 1078-01 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» М. Экспресс.- 216
5. Черникова Л.П. Санитария и гигиена в торговле и пищевой промышленности. Ростов на Дону: Феникс, 2009 – 319 с.
6. Азаров В.Н. Основы микробиологии и санитарии. М.: НОРМА 2009-356 с.
7. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПин 2.3.2 1324-03 М.: Интерсэн, 2003.-58с.
8. Мудрецова- Висс К.А., Дедюхина В.П. Микробиология, санитария и гигиена: учебник.- М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2010.-400с.
9. Рубина Е.А. санитария и гигиена питания. Учебное пособие. М.: Изд. Центр «Академия», 2009.-218 с.
10. Санитарно-эпидемиологические правила СП 2.3.6. 1066-01 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья».- М.: Минздрав.-71 с.
11. СанПин 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов». – М.: РИТ ЭКСПРЕСС.-216 с.
12. Шленская Т.В., Журавко Е.В. Санитария и гигиена питания. Учебное пособие. М.: «Колос», 2009.- 316 с.
13. Журнал «Санитария и гигиена»

ПЦ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Биологические методы очистки стоков и утилизации твердых отходов. Аэробные процессы очистки сточных вод. Качество воды и методы очистки. Особенности биологических методов по сравнению с физико-химическими процесса очистки. Анаэробные процессы очистки сточных вод. Теоретические основы процесса. Формальная кинетика. Биохимия и микробиология. Ликвидация и переработка твердых бытовых отходов. Биометаногенез и компостирование – микробиология, биохимия и параметры процесса. Обезвреживание токсических продуктов. Деградация ксенобиотиков. Основные принципы микробной трансформации ксенобиотиков. Трансгенные микроорганизмы – эффективные биодеструкторы ксенобиотиков и нефтепродуктов. Преимущества и недостатки фитобиоремедиации. Технологии фитобиоремедиации: ризофилтрация, фитоэкстракция, фитостимуляция, фитоиспарение. Микроборемедиация. Агенты микроборемедиации. Преимущества микроборемедиации. Микробная и микробно-ферментативная биотехнология. Биоремедиация загрязненных почв и грунтов: биоремедиация *in situ*, биоремедиация *ex situ*. Количество и качество отходов. Утилизация и конверсия. Сырой активный ил. Переработка ила. Переработка растительных отходов.

Проблемы экологии и роль экологической биотехнологии. Метанотенки и биометаногенез как процесс ликвидации отходов и экологический метод получения энергоносителей. Типы и устройство метанотенков. Биометаногенез – микробиология, биохимия и параметры процесса. Ликвидация и переработка отходов свалок. Компостирование. Обезвреживание токсических продуктов. Новейшие методы деградации ксенобиотиков. Имобилизованные клетки и ферменты. Принципы и методы иммобилизации. Свойства иммобилизованных биосистем. Типы реакторов с иммобилизованными клетками. Реакторы полного смешения. Реакторы с псевдосжиженным слоем. Реакторы с неподвижным слоем. Эрлифтные аппараты и анаэробные биореакторы. Характеристика процессов, относящихся к «зеленой» биотехнологии. Молекулярно-генетические методы, разрабатываемые для получения препаратов сельскохозяйственного назначения. Пролонгированные препараты нового поколения для доставки средств защиты культурных растений и удобрений. Полигидроксиалканоаты – характеристика, субстраты и способы получения, штаммы-продуценты. Принципы биоразрушения ПГА. Факторы, влияющие на скорости биораспада ПГА в природе.

Основная литература:

1. Биологические средства защиты растений. Технологии их изготовления и применения. / Под ред. В. А. Павлюшина, К.Е. Воронина. – СПб.: ВИЗР, 2005. – 360 с.
2. Введение в биотехнологию. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. комплекс / Т. Г. Волова, Н. А. Войнов, Е. И. Шишацкая, Г. С. Калачева. – Электрон. дан. (91 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. (Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320802394 от 21.11.2008 г.).
3. Волова, Т. Г. Биоразрушаемые полимеры: синтез, свойства, применение: монография / Волова Т. Г. и Шишацкая Е. И.; под ред. Э.Дж. Сински. – Красноярск: Красноярский писатель, – 2011.
4. Волова, Т. Г. Биотехнология: учебное пособие / Т. Г. Волова; отв. ред. И. И. Гительзон. – 2-е изд., перераб. – Красноярск: КрасГУ, 2002. – 266 с.
5. Волова, Т. Г. Введение в биотехнологию: учеб. пособие / Т. Г. Волова. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – 188 с.
6. Ганиев, М. М. Химические средства защиты растений / М. М. Ганиев, В. Д. Недорезков. – М.: Колос, 2006. – 248 с.
7. Глик, Б. Молекулярная биотехнология: принципы и применение = *Molecular Biotechnology. Principles and Applications of Recombinant DNA*: перевод с английского /Б. Глик, Д. Пастернак; под ред. Н. К. Янковский. – М.: Мир, 2002. – 589 с.
8. Градусов, А. В. Биомониторинг почвы / А. В. Градусов, Ф. К. Алимova, Н. Г. Захарова. – Казань: КГУ, 2009. – 47 с.
9. Задереев, Е. С. Прикладной экологический менеджмент: принципы и подходы: учебное пособие / Е. С. Задереев – Красноярск: Красноярский государственный университет, 2005. – 112 с.
10. Каплин, В. Г. Основы экотоксикологии / В. Г. Каплин. – М.: Колос, 2007. – 231 с.
11. Кузнецов, А. Е. Научные основы экобиотехнологии / А. Н. Кузнецов, Н. Б. Градова. – М.: Мир, 2006. – 504 с.
12. Кузнецов, А. Е. Прикладная экобиотехнология: В 2 т.: учеб. пособие. Т.1. / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников. – 2-е изд., – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 629 с.

13. Прикладная экобиотехнология. В 2 т.: учеб. пособие. Т.2 / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников и др. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 488 с.
14. Прудникова, С. В. Экологическая роль полигидроксиалканоатов: закономерности биоразрушения в природной среде и взаимодействия с микроорганизмами: монография / С. В. Прудникова, Т. Г. Волова / – Красноярск: Красноярский писатель, – 2012.
15. Рябов, И. Н. Радиоэкология рыб водоемов в зоне влияния аварии на Чернобыльской АЭС. / Рябов И.Н. – М.: Тов-во научных изданий КМК, 2004, – 215 с.
16. Современные проблемы и методы биотехнологии: учебно-метод. комплекс по дисциплине / сост. Т. Г. Волова. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Современные проблемы и методы биотехнологии: УМКД № 1323-2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова).
17. Штильман, М. И. Полимеры медико-биологического назначения / М. И. Штильман // М.: ИКЦ «Академкнига», 2006 – 39

Дополнительная литература

1. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии: учеб. пособие / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. – 2-е изд. – М.: Академия, 2005. – 207 с.
2. Наумова, Р. П. Экологическая биотехнология / Р. П. Наумова, С. К. Зарипова. – Казань: Унипресс, 2002. – 253 с.
3. Алимова, Ф. К. Промышленное применение грибов рода *Trichoderma* / Ф. К. Алимова. – Казань: УНИПРЕСС ДАС, 2006. – 268 с.
4. Биологические средства защиты растений. Технологии их изготовления и применения. /Под ред. В. А. Павлюшина, К.Е. Воронина. – СПб: ВИЗР, 2005. – 360 с.
5. Биотехнология. Принципы и применения. *Biotechnology Principles and Applications*: перевод с английского / под ред.: И.Д. Хиггинс, Д. Бест, Д. Джонс. – М.: Мир, 1988. – 477 с.
6. Введение в биотехнологию: учеб. пособие / Т. Г. Волова. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – 187 с. Прил.: 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
7. Волова, Т. Г. Биотехнология: учебное пособие / Т. Г. Волова; отв. ред. И. И. Гительзон. – 2-е изд., перераб. – Красноярск: КрасГУ, 2002. – 266 с.
8. Волова, Т. Г. Экологическая биотехнология: учеб. пособие для университетов / Т. Г. Волова. – Новосибирск: Хронограф, 1997. – 141 с.
9. Звягинцев, Д. Г. Биология почв / Д. Г. Звягинцев, И. П. Бабьева, Г. М. Зенова – М.: Изд-во: МГУ, 2005. – 448 с.
10. Звягинцев, Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д. Г. Звягинцев. – М.: Изд-во МГУ, 1990, – 303 с.
11. Каплин, В. Г. Основы экотоксикологии / В. Г. Каплин. – М.: Колос, 2007. – 231 с.
12. Скурлатов, Ю. И. Введение в экологическую химию: учеб. пособие для химических и химико-технологических специальностей вузов / Ю. И. Скурлатов, Г. Г. Дука, А. Миаити. – М.: Высш. шк, 1994. – 400 с.
13. Степановских, А. С. Прикладная экология: охрана окружающей среды: учебник для вузов / А. С. Степановских. – М: ЮНИТА-ДАНА, 2003. – 751 с.
14. Хенч, Л. Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей / Л. Хенч, Д. Джонс; под ред. А. А. Лушниковой. – М.: Техносфера. – Серия «Мир биологии и медицины», 2007. – 304 с.

15. Шишацкий, О. Н. Разрушаемые полимеры: потребности, производство, применение: справочное пособие / О. Н. Шишацкий, Е. И. Шишацкая, Т. Г. Волова. – Красноярск: изд-во «Новые информационные технологии, 2010, – 156 с.
16. Экологическая биотехнология: пер. англ. / под ред. К. Ф. Форстера, Д. А. Вейза. – Л.: Химия, 1990. – 383 с.
17. Экологическая биотехнология = Environmental Biotechnology: перевод с английского / под ред.: К. Ф. Форстер, Д. А. Д. Вейз, А. И. Гинак. – Ленинград: Химия. Ленинградское отд., 1990, – 383 с.
18. Экологическая экспертиза: учеб. пособие / В. К. Донченко, В. М. Питулько, Н. Д., Сорокин и др. ; под ред. В. М. Питулько. -4-е изд., стереотип, учеб. -М.: Academia (Академия), 2006. – 476 с.

Электронные и интернет ресурсы:

1. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных на территории РФ 2011 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://greenport.ru/spravochnik-pesticidov-i-agrohimikatov.html> (дата обращения 25.09.2012)
2. Прогноз Комитет сельскохозяйственных организаций Европейского союза (СОРА) [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: www.cora-cogeca.be (дата обращения: 05.12.2012).
3. Зубарев, С.В. Рециклинг органических муниципальных отходов // Рециклинг отходов, 2008. – № 4 (16) Режим доступа: www.wasterecycling.ru (дата обращения 27.11.2012)
4. Европейские биопластики [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://en.european-bioplastics.org/> (дата обращения: 05.12.2012).
5. Данные Международной ассоциации и рабочих группы по биоразлагаемым полимерам [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: http://tcj.ru/2005/5/biorazl_5_2005.pdf (дата обращения: 05.12.2012).
6. Повестка дня XXI века» [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: www.un.org//russian/conferen/wssd/agenda21 (дата обращения: 05.12.2012).

ОНЦ ЭКОНОМИКА, МЕНЕДЖМЕНТ И ИННОВАЦИИ В BIOTEKHOLOGIИ

Основные тенденции на мировом рынке биотехнологий. Биофармацевтика и биомедицина. Биосовместимые материалы. Промышленные биотехнологии и биоэнергетика. Биополимеры. Биотопливо. Агробиотехнология. Генно-модифицированные организмы. Биопестициды. Инвестиции в биотехнологии. Основные драйверы и ограничители развития отрасли биотехнологий.

Инновации в биотехнологии. Инновации в медицинской биотехнологии. Биофармацевтика. Сегментация рынка. Моноклональные антитела. Вакцины. Антибиотики и бактериофаги. Системная биология, постгеномные технологии и биоинформатика. Основные задачи системной биологии в фармакологии. Клеточные технологии и регенеративная медицина. Наномедицина и адресная доставка лекарственных средств. Инновации в области промышленной биотехнологии. Производство ферментов. Производство биополимеров. Биоэнергетика. Твердое биотопливо. Жидкое биотопливо. Биогаз. Инновации в агробиотехнологии. Биологические средства защиты растений. Генномодифицированные растения. Биотехнологии в животноводстве. Инновации экологической биотехнологии. Биоремедиация.

Инновационный менеджмент. Субъекты инновационного процесса. Определение научной работы. Научные работники. Цикл инновационного менеджмента. Различие инноваций. Понятие интеллектуальной собственности. Классификация инноваций. Стадии жизненного цикла инноваций. Функционально-стоимостный анализ. Цели, задачи. Лицензия и лицензионная торговля. Основные понятия и показатели лицензионного соглашения. Типы инновационных стратегий. Инновационный проект и его содержание.

Использованная литература:

1. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. М., ФБК-ПРЕСС, 1999.
2. Валиханова Г.Ж. и др. Методическое руководство к практическим занятиям по культуре клеток растений. Алматы, КазГУ, 1983.
3. Виханский О. С., Наумов А. И. Менеджмент: Учебник. — 4-е изд. — М.: Экономистъ, 2007 (или более поздние издания).
4. Глик Б. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение. М.: Мир, 2002.
5. Дафт Р. Теория организации: Учебник. — М.: ЮНИТИ, 2006.
6. Лютенс Ф. Организационное поведение: Учебник. — М.: ИНФРА-М, 1999.
7. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. Москва, Академия, 2003.
8. Егорова Н.С., Самуилова В.Н. Биотехнология: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1987.
9. Зарецкий А.Д., Иванова Т.Е. Промышленные технологии и инновации. Изд. дом «Питер», 2016.
10. Исмагилова Г.В. Инновационный менеджмент. Екатеринбург, 2012.
11. Картель Н.А. Биоинженерия: методы и возможности. Минск, Ураджай, 1989.
12. Кильчевский А.В., Никонович Т.В., Французенок В.В. и др. Сельскохозяйственная биотехнология: Методические указания. Минск, Горки, 1999.
13. Маршев В. И. История управленческой мысли: Учебник. — М.: ИНФРА-М, 2005.
14. Мескон М. Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента / Пер. с англ. — М.: Дело, 1997 (или более поздние издания).
15. Морган Г. Образы организации. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2008.
16. Хорина И.В. Экономика, менеджмент и инновации в биотехнологии. Самарь, 2015.
17. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Дегтярев С.В. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. М.: Высшая школа, 1998.
18. Широкова Г. В. Жизненный цикл организации: концепции и российская практика. — СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2008.
19. Frost & Sullivan. Обзор рынка биотехнологий в России и оценка перспектив его развития. М.:2014. 69 стр.

2.2. Вопросы комплексного экзамена для магистрантов по направлению: «Биотехнология»:

ПЦ ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

1. Предмет, этапы развития и значение исследований в области генетики микроорганизмов.
2. Организация генома бактерий и бактериофагов.

3. Бактериофаги как простейшая модель для изучения функционирования и строения генома.
4. Плазмиды бактерий.
5. Генетический аппарат одноклеточных эукариот.
6. Мутации у микроорганизмов.
7. Типы хромосомных и генных мутаций.
8. Генетическая рекомбинация у бактерий и бактериофагов.
9. Горизонтальный перенос генов у бактерий.
10. Модельные лабораторные и полевые эксперименты для изучения переноса генов.
11. Селекция микроорганизмов.

ПЦ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В БИОТЕХНОЛОГИИ

1. Методология теоретических исследований.
2. Методология экспериментальных исследований.
3. Физико-химические методы исследований в биотехнологии.
4. Химический состав и структура НК.
5. Размеры, структура и особенности организации геномов различных групп организмов (бактерий, архей, одноклеточных эукариот, беспозвоночных и позвоночных животных, растений).
6. Матричные процессы синтеза биополимеров, их стадии.
7. Репликативный и репаративный синтез РНК.
8. Репарация и рекомбинация ДНК.
9. Транскрипция.
10. Трансляция и ее регуляция.

ПЦ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

1. Сущность продовольственной безопасности. Виды безопасности
2. Критерии безопасности пищевых продуктов
3. Классификация чужеродных веществ. Источники загрязнения пищевых продуктов
4. Контроль безопасности пищевых продуктов
5. Значение биологической безопасности сырья и продуктов биотехнологического производства
6. Основные критерии оценки биологической безопасности сырья животного и растительного происхождения
7. Правила и порядок сертификации пищевых продуктов
8. Микотоксикозы. Классификация, источники и профилактика
9. Загрязнения сырья и пищевых продуктов токсическими элементами
10. Загрязнения сырья и пищевых продуктов соединениями, применяемыми в растениеводстве
11. Загрязнения радионуклидами. Контроль и меры предотвращения.
12. ГМО продукты и его потенциальное влияние на человека.

ОНЦ ПРОМЫШЛЕННАЯ BIOTEХНОЛОГИЯ

1. Объекты биотехнологии и их биотехнологические функции.
2. Промышленный биотехнологический процесс. Стадии промышленной биотехнологии.
3. Производство первичных метаболитов..
4. Производство вторичных метаболитов.
5. Биотехнология молочных продуктов.
6. Производство дрожжей. Производство спиртных напитков.
7. Биометаногенез.
8. Биологическое получение водорода.
9. Биотопливные элементы и биоэлектрокатализ.
10. Микробное выщелачивание и биогеотехнология металлов.
11. Методы извлечения металлов (подземное, кучное, чановое).
12. Использование микроорганизмов в процессах добычи полезных ископаемых. Обогащение руд.

ПЦ САНИТАРНЫЕ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЕ В BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ

1. Нормативно-законодательная основа безопасности пищевой продукции в Кыргызстане.
2. Санитарные нормы и требования, предъявляемые к пищевым продуктам
3. Система анализа опасностей по критическим контрольным точкам (ХАССП)
4. Санитарно-ветеринарный и технологический мониторинг получения экологически чистой продукции
5. Загрязнение пищевых продуктов веществами и соединениями, применяемыми в сельском хозяйстве
6. Биологическое заражение сырья и пищевых продуктов
7. Опасные природные компоненты пищевой продукции
8. Технологические способы снижения содержания токсичных элементов в пищевых продуктах
9. Технологические способы снижения содержания нитратов в пищевом сырье
10. Технологические способы снижения остаточных количеств пестицидов в пищевой продукции

ПЦ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ BIOTEХНОЛОГИЯ

1. Аэробные процессы очистки сточных вод.
2. Анаэробные процессы очистки сточных вод.
3. Ликвидация и переработка твердых бытовых отходов.
4. Биометаногенез и компостирование – микробиология, биохимия и параметры процесса.
5. Основные принципы микробной трансформации ксенобиотиков. Новейшие методы деградации ксенобиотиков.
6. Технологии фитобioreмедиации: ризофилтрация, фитоэкстракция, фитостимуляция, фитоиспарение.
7. Микроборемедиация.

8. Биоремедиация загрязненных почв и грунтов: биоремедиация *in situ*, биоремедиация *ex situ*.
9. Переработка растительных отходов.
10. Метанотенки и биометаногенез как процесс ликвидации отходов и экологический метод получения энергоносителей.
11. Эрлифтные аппараты и анаэробные биореакторы.
12. Молекулярно-генетические методы, разрабатываемые для получения препаратов сельскохозяйственного назначения.
13. Пролонгированные препараты нового поколения для доставки средств защиты культурных растений и удобрений.
14. Принципы биоразрушения ПГА. Факторы, влияющие на скорости биораспада ПГА в природе.

ОНЦ ЭКОНОМИКА, МЕНЕДЖМЕНТ И ИННОВАЦИИ В БИОТЕХНОЛОГИИ

1. Основные тенденции на мировом рынке биотехнологий.
2. Моноклональные антитела. Вакцины. Антибиотики и бактериофаги.
3. Системная биология, постгеномные технологии и биоинформатика
4. Клеточные технологии и регенеративная медицина.
5. Наномедицина и адресная доставка лекарственных средств.
6. Производство биополимеров.
7. Биоэнергетика. Биогаз.
8. Биологические средства защиты растений.
9. Генномодифицированные растения.
10. Биотехнология в животноводстве.
11. Биоремедиация.
12. Инновационный менеджмент.

Требования к выпускной (квалификационной) работе магистра

3.1 Цель магистерской работы

Магистерская диссертация, являясь завершающим этапом высшего профессионального образования, должна обеспечивать не только закрепление академической культуры, но и необходимую совокупность методологических представлений и методологических навыков в избранной области профессиональной деятельности.

3.2 Требования к содержанию магистерской диссертации

Магистерская диссертация представляет собой законченную разработку научно-исследовательского или научно-производственного характера, в которой демонстрируются:

- актуальность целей и задач исследования и практическая значимость работы;
- умение собирать и анализировать первичную полевую, экспериментальную и иную информацию;
- понимание основных фундаментальных закономерностей биологии;
- умение применять современные методы исследования, анализировать опыт исследования по теме работы применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области.

Работа в целом должна содержать оригинальные научные выводы.

При экспертизе выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) рекомендуется привлечение внешних рецензентов.

Защита магистерской диссертации проводится публично на заседании Государственной аттестационной комиссии. Процедура защиты определяется вузом.

3.3 Требования к структурным элементам магистерской работы

Магистерская диссертация должна включать аннотацию, в которой указаны цели, задачи, актуальность исследований, научная новизна, практическая значимость работы, выводы, содержание, главы: введение, литературный обзор, материал и методы исследований, результаты исследований и их обсуждение, заключение или выводы.

3.4 Требования к оформлению магистерской работы

Изложение материала в тексте диссертации должно быть сжатым, логичным и аргументированным, а оформление работы должно соответствовать требованиям, предъявляемым к рукописям, направляемым в печать. Это означает, что текст следует печатать в двух экземплярах на компьютере через два интервала на одной стороне стандартного листа белой бумаги. При этом первый экземпляр представляется в Государственную аттестационную комиссию, а второй остается у автора. Абзацный отступ должен быть одинаковым и равным 5 знакам. На одной стороне страницы сплошного печатного текста размещается 28-30 строк по 57-60 знаков в строке. Включая промежутки между словами. Заголовки разделов отделяют сверху и снизу тремя интервалами.

Структура магистерской диссертации - это его дизайн, видение в целом. Его составляют по общепринятой схеме: титул, оглавление, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы, приложения (если таковые имеются). Основная часть работы, как правило, включает теоретико-методологический раздел; аналитический и практический (прикладной раздел). Таким образом, рекомендуемая структура магистерской диссертации, может состоять из следующих частей:

- титульный лист;
- оглавление;
- перечень условных обозначений (при необходимости);
- введение;
- основная часть диссертации, разделенная на главы с выводами по каждой главе;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения (при необходимости).

Разделы (главы) магистерской диссертации могут включать подразделы (параграфы), если это диктуется логикой научно-исследовательской мысли. 1. **ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ** магистерской диссертации содержит название научного учреждения или высшего учебного заведения, где выполнена магистерская диссертация; фамилию, имя, отчество автора; название диссертации; шифр и наименование направления подготовки и профиля; искомую академическую степень; сведения о научном руководителе (ученую степень, ученое звание, фамилию, имя, отчество); город и год издания диссертации (Приложение 1).

2. **ОГЛАВЛЕНИЕ** включает в себя заголовки структурных частей диссертации, наименования всех глав, разделов и подразделов с указанием номеров страниц и приводится в начале диссертации (Приложение 2).

3. ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ. Если в диссертации принята специфическая терминология, а также употребляются малораспространенные сокращения, новые символы, обозначения и т.п., то их перечень должен быть представлен в диссертации в виде отдельного списка, помещаемого перед ВВЕДЕНИЕМ. Перечень условных обозначений необходимо расположить в виде столбца, в котором слева в алфавитном порядке приводят сокращение, справа - его детальную расшифровку. Если в диссертации специальные термины, сокращения, приложения 2. 8 символы, обозначения и т.п. повторяются менее трех раз, перечень не составляют, а их расшифровку приводят в тексте при первом упоминании (Приложение 3).

4. ВВЕДЕНИЕ включает в себя:

- актуальность темы исследования;
- степень изученности темы исследования;
- объект и предмет исследования;
- цель и задачи магистерской диссертации;
- научную новизну;
- теоретическую и практическую значимость;
- описание содержания глав;
- апробацию исследовательской работы;
- источники получения информации и методы исследования;
- структуру диссертационной работы.

Примерный объем введения – 3-4 страницы текста.

5. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ (ТЕКСТ) ДИССЕРТАЦИИ. Распределение основного материала диссертации по главам, количество глав и структурирование по разделам определяются магистрантом и научным руководителем. Нижеприведенная схема носит рекомендательный характер.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ В обзоре литературы диссертант дает анализ основных этапов в развитии научной мысли по изучаемой проблеме. В этой главе магистрант должен выделить те вопросы, которые остались неразрешенными, и таким образом определить свое место в решении проблемы. Желательно закончить этот раздел кратким резюме о необходимости проведения исследований в данной области.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Объект исследования. Объект исследования - это определенная совокупность свойств и отношений, которая существует независимо от познающего, но отражается им, служит конкретным полем поиска. В качестве объекта познания выступают связи, отношения, свойства реального объекта, которые включены в процесс познания. Четко излагается явление (процесс), которое создает изучаемую автором проблемную ситуацию и существует независимо от исследователя. В паспортах научных специальностей содержатся в общем виде ' описания объектов исследования для каждой научной специальности. Примеры объекта исследования: беспроводная сенсорная сеть; корпоративная информационная система; поисковый веб-сервер. Предмет исследования. Предмет исследования является частью объекта исследования и это представляет собой значимые с теоретической или практической точки зрения свойства, особенности или стороны объекта. В предмете в концентрированном виде заключены направления поиска, важнейшие задачи, возможности их решения соответствующими средствами и методами. При описании объекта и предмета исследования, методов и оборудования магистрант характеризует основные подходы к решению

поставленных задач, излагает используемые теоретические и (или) экспериментальные методы и обосновывает целесообразность их использования, а также описывает применяемую методику. Обязательными являются оценка погрешности измерений, обоснование выбора объекта исследования и описание предмета исследования, его свойств, методы статистической обработки полученных данных. Примеры предмета исследования: беспроводная сенсорная сеть системы охраны объекта; корпоративная информационная система предприятия; поисковый веб-сервер для RDF-документов. Магистрант должен учитывать синтез методологий. Общие методы научного исследования используются на всем протяжении исследовательского процесса и являются универсальными для всех наук: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент (методы эмпирического исследования), анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование, исторический и логический методы), описательный. Их во введении, как правило, не отражают. Частнонаучные методы связаны исключительно с данной научной областью. Например, метод теоретической поэтики, структурный метод в филологии. 9 Междисциплинарные методы изучают объект в связях и отношениях с окружающей средой. Например, биографический, культурно-исторический, аксиологический, социологический, психологический и другие методы и подходы в литературоведении. Частнонаучные и междисциплинарные методы и подходы следует отражать во введении и пояснять по мере необходимости.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.

При описании результатов собственного исследования магистрант должен выделить то новое, что он вносит в разработку проблемы (задачи) или развитие конкретных направлений в соответствующей отрасли науки. Магистрант должен оценить достоверность полученных результатов, сравнить их с аналогичными результатами отечественных и/или иностранных исследователей. Весь порядок изложения в диссертации должен быть подчинен цели исследования, сформулированной автором. Разделение материала диссертации на главы, разделы, подразделы, пункты, а также их последовательность должны быть логически оправданными. В тексте диссертации следует избегать общих слов и рассуждений, бездоказательных утверждений. Результаты исследований необходимо излагать в диссертации сжато, логично и аргументированно. При написании диссертации магистрант обязан делать приводить ссылки на источники (в том числе и на свои собственные), из которых он заимствует материалы или отдельные результаты (в том числе и на свои собственные). Не допускается перепечатка текста других авторов без ссылок на них, а также его цитирование без использования кавычек. Каждую главу диссертации следует завершать кратким заключением, которое подводит итоги этапов исследования и на котором базируется формулировка основных научных результатов и практических рекомендаций диссертационного исследования в целом.

6.ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Основные выводы по результатам выполненной работы должны быть краткими и вытекать из поставленных задач, состоять из крупных обобщающих пунктов, подводящих итог выполненной работе. Приводятся возможности практического применения полученных результатов, могут быть обсуждены перспективы дальнейшего развития данного научного направления.

7.СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ включает только те источники, на которые даются ссылки в тексте диссертации и оформляются в соответствии с ГОСТом 7.1-2003 (Приложение 4).

8.ПРИЛОЖЕНИЯ формируются в случае необходимости более полного раскрытия содержания и результатов исследований, оценки их научной и практической значимости. Число приложений определяется автором диссертации и включает в себя:

- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты, оценки погрешности измерений;
- исходные тексты компьютерных программ и краткое их описание;
- таблицы и рисунки вспомогательного характера;
- документы или их копии, которые подтверждают научное и (или) практическое применение результатов исследований или рекомендации по их использованию: акты (справки) о промышленных испытаниях, производственной проверке законченных научных разработок, практическом применении полученных результатов, актов внедрения и другое;
- инструкции и методики, описания алгоритмов и программ, задач, решаемых на ЭВМ, разработанных в процессе выполнения магистерской диссертации;

рисунки вспомогательного характера.

3.5 Примеры тем магистерских работ:

1. Клональное микроразмножение картофеля черенкованием побегов.
2. Культура каллусной ткани при *in vitro*-скреживании.
3. Микрклональное размножение ягодных культур.
4. Применение биотехнологических методов в изучении генетического разнообразия флоры Кыргызстана.
5. Роль питательной среды для культивирования диплококка.
6. Скрининг штаммов микроорганизмов устойчивых к повышенным концентрациям кадмия.
7. Исходный материал для селекции сахарной свеклы.

3.6 Критерии оценок

Магистерская диссертация, являющаяся самостоятельной законченной работой, содержащая собственные выводы, отвечающая всем требованиям, предъявляемым к магистерским диссертациям, оценивается на «отлично».

Диссертация, основанная в основном на литературных материалах, включающая недостаточно собственных исследований, однако, демонстрирующая умение магистранта анализировать материал, делать адекватные выводы оценивается на оценку «хорошо».

Магистерская диссертация, не включающая собственных исследований, но показавшая умение магистранта работать с литературой, оценивается на оценку «удовлетворительно».

Магистерская диссертация, в которой нет собственного экспериментального материала, не показано умение магистранта работать с литературными источниками, не допускается к защите.

Декан факультета биологии, доцент



Ш.С. Сулейманова

Председатель УМК, доцент

Т.А. Токтосунов

Руководитель направления,

зав. кафедрой Ботаники и ФР, доцент

В.К. Исаева

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Ж. БАЛАСАГЫНА
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ
КАФЕДРА БОТАНИКИ И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

САГЫНДЫКОВА НАЗИК АЛЫБЕКОВНА

**ПОЛУЧЕНИЕ И КУЛЬТИВИРОВАНИЕ КАЛЛУСА ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ЭКСПЛАНТОВ
КАРТОФЕЛЯ**

Магистерская диссертация на соискание академической степени магистра
по направлению 720200- «Биотехнология»

Научный руководитель – к.б.н. Сулейманова Ш.С.

Бишкек - 2020