

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»
(ФГБОУ ВО ВСГУТУ)

СОГЛАСОВАНО:

Зам. председателя приемной комиссии
проректор по СивР
к.т.н., доц. Р.Г. Худукнинов

« 12 » мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель приемной комиссии
ректор, д.э.н., профессор
Б.Е. Сактоев



« 12 » мая 2020 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ
по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология»

ВНЕСЕНО:

Председатель экзаменационной комиссии
Д.Е. Дашеев

« 12 » мая 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	3
2	Перечень дидактических единиц для вступительного испытания	4
3	Критерии оценивания уровня подготовки поступающего	11
4	Список рекомендуемой литературы	12

1. Общие положения

Прием граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства (далее – поступающие) на обучение по образовательным программам магистратуры в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» (ВСГУТУ) регламентируется ежегодно утверждаемыми Правилами приема граждан в ФГБОУ ВО ВСГУТУ.

Прием на обучение по программам магистратуры осуществляется по результатам вступительных испытаний, проводимых ВСГУТУ самостоятельно.

Программы вступительных испытаний при приеме на обучение по программам магистратуры формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам бакалавриата.

Настоящая Программа вступительных испытаний устанавливает содержание вступительных испытаний с целью определения подготовленности претендентов и наличия способностей для обучения в магистратуре по соответствующему направлению.

Форма вступительных испытаний – тестирование. Время отведенное на тестирование - 2 час.

Вступительные испытания ВСГУТУ проводит с использованием дистанционных технологий в порядке, установленном правилами приема, утвержденными организацией самостоятельно, или иным локальным нормативным актом организации. При проведении вступительных испытаний ВСГУТУ обеспечивает идентификацию личного поступающего, самостоятельно выбранным способом.

2. Перечень дидактических единиц для вступительного испытания

1. Основы цитологии.

Клетка как элементарная форма организации живой материи. Свойства жизни и уровни организации живого. Жизненный цикл клетки. Амитоз. Митоз. Мейоз. Обмен веществ и энергии (фотосинтез, биосинтез, энергетический обмен).

2. Основы общей генетики.

Онтогенез и филогенез органов. Закономерности Г. Менделя. Взаимодействие генов. Хромосомная теория. Сцепленное наследование. Закон Моргана. Молекулярные основы наследственности. Закономерности и механизмы изменчивости признаков.

3. Основы медицинской генетики.

Онтогенез. Общие закономерности эмбрионального развития. Общие закономерности филогенеза позвоночных (кровеносной системы, мочеполовой системы, нервной системы). Элементарные факторы эволюции. Вид, критерии вида. Популяция. Биосфера и ее границы. Проблемы охраны окружающей среды и выживания человечества.

4. Основы общей микробиологии.

Бактериальные клетки. Морфология актиномицет и грибов. Физиология. Морфология бактерий и грибов. Морфологические формы бактерий. Простые и сложные методы окраски, окраска по Граму. Структура бактерий и вирусов. Физиология бактерий: культивированные бактерии, питательные среды, выделение чистой культуры бактерий. Конструктивный и вторичный метаболизм бактерий. Штаммы-продуценты БАВ. Ферменты бактерий, идентификация выделенной чистой культуры. Противомикробные химиотерапевтические препараты. Вирусы и бактериофаги. Генетика бактерий.

5. Основы санитарной микробиологии.

Микробы и окружающая среда. Роль микробов в круговороте веществ в природе. Микрофлора тела человека. Микробиологический контроль воды, воздуха, оборудования, рук персонала. Микробиологический контроль биотехнологических процессов. Основы иммунологии и бакпрепараты.

6. Основы биохимии и молекулярной биологии.

Основные классы биомолекул (белки, нуклеиновые кислоты, липиды, углеводы, низкомолекулярные биорегуляторы), их структура, пространственная организация и биологические функции в клетке. Основы ферментативного катализа, понятия о ферментах, антителах, структурных белках. Принципы биоэнергетики; пути и механизмы преобразования энергии в живых системах; аэробные и анаэробные окислительно-восстановительные. Обмен углеводов, липидов, жирных кислот, белков, аминокислот, нуклеиновых кислот и нуклеотидов. Матричные биосинтезы белков и нуклеиновых кислот. Молекулярные механизмы передачи генетической информации; исследование структуры и функции гена, ферменты и методы биоинженерии. Биохимические методы исследования для оценки качественного и количественного состава клеточных компонентов; изучение качественных реакций белков, аминокислот, ферментов, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, витаминов и их количественное определение.

7. Биотехнология как наука и сфера производства.

Краткая история развития биотехнологии. Современная биотехнология - биотехнология на основе молекулярной биологии и генетической инженерии, микробиологии и микробиологической промышленности, бионанотехнологий, Целенаправленное улучшение свойств живых систем как объектов биотехнологии.

Центральная догма молекулярной биологии. Отличие генной инженерии от классической генетики и селекции. Влияние генной инженерии на современную биологию.

8. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов.

Классификация биообъектов. Биообъекты растительного происхождения. Биообъекты - микроорганизмы. Эукариоты, прокариоты. Вирусы. Биообъекты - макромолекулы. Традиционные методы селекции. Мутагенез и селекция. Физические и химические мутагены и механизм их действия. Классификация мутаций.

9. Основы генетической инженерии.

Предмет, задачи и методы генетической инженерии, прикладное значение для биотехнологии. Общие принципы и методы генетической инженерии. Технология рекомбинантных ДНК. Общие подходы и методология изменения генетической программы микроорганизмов. Целесообразность применения рекомбинантных штаммов микроорганизмов. Микроорганизмы различных систематических групп: дрожжи, эубактерии, актиномицеты и др. как хозяева при экспрессии чужеродных генов. Регуляция экспрессии чужеродных генов в про- и эукариотических клетках. Прикладные аспекты генетической инженерии. Основные методы и инструментарий генно-инженерных экспериментов.

10. Биоиндустрия ферментов.

Иммобилизованные (на нерастворимых носителях) биообъекты и их многократное использование. Иммобилизованные ферменты. Влияние иммобилизации ферментов на их субстратный спектр и кинетические характеристики. Повышение стабильности. Адсорбция ферментов на инертных носителях и ионообменниках. Иммобилизация ферментов путем включения в структуру геля. Микрокапсулирование ферментов. Использование иммобилизованных ферментов при производстве биологически активных веществ.

11. Структура биотехнологического производства.

Схема последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в продукт. Подготовительные операции: стерилизация оборудования, стерилизация воздуха, стерилизация питательных сред, приготовление посевного материала. Классификация биосинтеза по технологическим параметрам (периодический, регулируемый, непрерывный и др.). Критерии подбора ферментеров. Основные параметры контроля и управления биотехнологическими процессами. Общие требования к методам и средствам контроля. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Седиментация. Центрифугирование. Фильтрование. Методы извлечения внутриклеточных продуктов. Разрушение клеточной стенки биообъектов и экстрагирование целевых продуктов. Хроматографические методы. Высокоэффективная жидкостная хроматография при решении задач биотехнологического производства. Требования GMP применительно к биотехнологическим производствам.

12. Иммунобиотехнология как один из разделов биотехнологии.

Механизмы иммунного ответа на конкретный антиген. Разнообразие антигенных детерминант. Гетерогенность (поликлональность) сыворотки. Преимущества использования моноклональных антител. Гибридомные технологии. Технология получения и отбора моноклональных антител (МАТ). Подготовка клеток спиноцитов. Селекция клеток лимфомы. Получение массовой культуры. Концентрирование и очистка МАТ. Применение МАТ: установление наличия нужного фрагмента в молекуле ДНК, исследование топологии мембран, разделение белков и другие тонкие методы анализа и очистки сложных смесей.

Моноклональные антитела как специфические сорбенты при выделении и очистке биотехнологических продуктов.

13. Биотехнология в решении экологических задач.

Многообразное влияние на способы контроля за окружающей средой и ее состоянием. Роль микроорганизмов в процессе круговорота загрязняющих веществ в экосистемах. Создание совершенных способов переработки отходов, замкнутых и полужамкнутых технологических циклов для химической промышленности и сельского хозяйства. Перечень веществ, опасных для жизнедеятельности человека. Биотрансформация ксенобиотиков (реакции окисления, восстановления, гидролиза, конъюгации и др.) под действием ферментов микросомальной системы человека и животных. Биотрансформация чужеродных веществ под действием микроорганизмов почвы и воды.

14. Получение биогаза, микробного этанола.

Стадии и участники биометаногенеза, культивируемые в аэробных и анаэробных условиях. Использование отходов (промышленных сточных вод, отходов сельского хозяйства и переработки древесины, коммунально-бытовых отходов) для получения биогаза. Анализ способов получения биогаза в других странах и климатических условиях. Метатенки. Схема устройства реактора для обработки сельскохозяйственных отходов (навоз, остатки растениеводства). Современное состояние проблем и перспектив в области получения биогаза.

15. Характеристика исходного растительного сырья, применяемого в производстве микробного этанола.

Потребность и рынок сбыта. Традиционное спиртовое брожение дрожжей. Новые тенденции в производстве этанола. Получение топлива и химических спиртов из биологических отходов и растительного сырья. Возобновляемые источники энергии и сырья. Биосистемы, конвертирующие солнечную энергию в энергию химических связей. Новые технологии. Создание систем конверсии энергии биомассы в водород с дальнейшим превращением метаболитов в топливную форму.

16. Биотехнология и решение проблемы очистки сточных вод.

Оценка уровня загрязнения поверхностных и подземных вод. Качественный состав и загрязненность сточных вод. Методы очистки сточных вод. Биофильтры. Биологические пруды. Аэротенки. Биологическое окисление и его относительная эффективность. Культивирование микроорганизмов, адаптированных к определенному спектру загрязнений.

17. Перспективные направления биотехнологии в снабжении человека и животных продовольствием и кормами.

Промышленное получение биопестицидов, бактериального удобрения, стимуляторов роста растений; микробиологический синтез кормового белка, отдельных аминокислот, витаминов, гормонов. Принципиальная технологическая схема получения микробных белковых препаратов. Микроорганизмы - продуценты белка. Культивирование микроорганизмов - на гидролизатах растительного сырья, торфа, сульфитных щелоках, предгидролизатах, зерно-картофельной и меласной барде, углеводородном сырье. Ветеринарные препараты для профилактики и лечения сельскохозяйственных животных. Микробиологический синтез пищевого белка, аминокислот, витаминов, углеводов, пищевых добавок и других веществ для пищевой индустрии. Дрожжи, водоросли и водородные бактерии - как источник белка. Технология выращивания шампиньонов. Получение белкового продукта из спорулины и других сине-зеленных водорослей. Способы получения аминокислот. Производство L-лизина, глутаминовой кислоты, L- триптофана. Микробиологический синтез ферментов, применяемых как в пищевой промышленности, так

кормопроизводстве; получение глюкозо-фруктозного сиропа бродильные процессы и производства.

18. Культуры клеток высших растений.

История метода. Культивирование соматических клеток - характеристика, введение в культуру, пассирование. Каллусная ткань как вид клеточной дифференцировки. Процесс образования. Активаторы матричной активности ДНК хроматина. Морфологическая характеристика каллусных тканей. Генетические механизмы морфогенеза в культуре. Основные факторы, влияющие на морфогенез *in vitro*. Суспензионные культуры. Проблемы культивирования одиночных клеток. Методы культивирования.

19. Сферы применения клеточных технологий.

Получение биологически активных веществ растительного происхождения- традиционных продуктов вторичного метаболизма (токсина, гербицидов, регуляторов роста, алкалоидов, стероидов, терпеноидов); Синтез новых биологически активных веществ на основе изменчивости культивируемых клеток, селективного отбора клеточных линий, направленного мутагенеза. Биотрансформация веществ промежуточного обмена растений других видов. Клеточные технологии в селекции растений (оплодотворение *in vitro*, эмбриокультура, клональное микроразмножение растений, криосохранение генофонда). Создание генетического разнообразия (клеточная селекция, гибридизация соматических клеток, конструирование клеток путем введения различных клеточных органелл, изучение системы «хозяин-паразит» с использованием вирусов, бактерий, грибов, насекомых, генетически трансформированных на геномном и хромосомном уровнях).

20. Использование генетической инженерии в животноводстве и растениеводстве.

Получение трансгенных животных и трансгенных растений. Устойчивость растений к фитопатогенам, гербицидам, насекомым, абиотическим стрессам. Повышение эффективности фотосинтеза. Подходы к решению проблемы усвоения азота.

21. Молекулярные основы биотехнологии лекарственных веществ.

Влияние генной инженерии на современную медицину. Терапевтические нуклеиновые кислоты. Метаболическая инженерия. Биофарминг. Фармакогеномика. Роль генной инженерии в решении задач практической медицины. Нанотехнологии плюс наномедицина. Наноматериалы и их свойства. Клеточные технологии, основанные на культивировании *in vitro* органов, тканей, клеток и изолированных протопластов высших растений и животных. Их роль в обеспечении и ускорении традиционных процессов получения вторичных метаболитов, создания новых сортов и видов. Использование принципиально новых путей: соматической изменчивости, мутагенез на клеточном уровне, клеточная селекция, соматическая гибридизация. Сравнительный анализ традиционных и молекулярных современных биотехнологии получения ряда лекарственных веществ. Национальная система контроля качества лекарственных препаратов. Иммунная система: органы, клетки и их продукты. Проблемы получения иммунобиологических препаратов. Разработки в области бионаномедицины: доставка лекарств, фотодинамическая терапия, белковая инженерия и т.п. Наноскопический масштаб всех фундаментальных процессов жизни (биосинтез белка).

22. Модель идеального лекарства.

Недостатки традиционных лекарственных форм. Системы для направленной доставки лекарственного вещества (в т.ч. ДНК) в клетку. Имобилизованные ферменты и белки как лекарственные средства. Основные принципы конструирования. Основные вопросы, связанные с иммобилизацией белков (денатурация, антигенность, инертность и т.п.). Носители: органические полимерные, органические низкомолекулярные, неорганические

материалы. Общие и специальные требования к носителю. Привитые поверхностные соединения. Физические и химические методы иммобилизации. Включение лекарственного вещества в гели. Адсорбция лекарственной субстанции на нерастворимых носителях. Использование полупроницаемых оболочек (мембран). Инкапсуляция лекарственных средств в наноскопические полости: микрокапсулирование, эмульгирование, включение в волокна, липосомы.

23. Многофункциональные наночастицы в медицине.

Использование систем двухфазного типа. Многофункциональные наночастицы в медицине: липосомы, полимерные наночастицы, полиплексы, полимер-протеиновые комплексы, дендромеры, фуллерены, наночастицы фосфата кальция, золота, серебра, магнитные, силикатные наночастицы.

24. Липосомы и их применение.

Методы получения липосом (моноамилярных малых везикул - ММВ, больших моноамилярных везикул - БМВ). Пассивная и активная загрузка лекарственных веществ в липосомы различной морфологии. Эффективность загрузки лекарственных веществ с помощью градиента рН, трансмембранного потенциала, сульфата аммония и ацетата кальция. Преимущества и недостатки дисперсных систем доставки лекарственных средств. Методы молекулярного распознавания. Иммуноглобулины, гем крови, хлорофилл растений и другие биологически активные вещества в качестве молекулярного адреса. Контролируемое высвобождение лекарственного вещества. Молекулярные пропеллеры, роторы, моторы. Аналоги в клетках (белки, используемые бактериями в качестве жгутиков для движения, передвижения вдоль компонентов цитоскелета - микрофиламентов, микротрубочек и др.) МАТ - как лекарственные средства. Лекарственные средства против ВИЧ. Создание функциональных антител человека с помощью *E. coli*, нитевидных бактериофагов M13 или fd. Комбинаторная библиотека. Модификация вторичной структуры иммуноглобулинов. Доменная реконструкция антител человека и мышей.

25. Природные сенсоры.

Ознакомительные сведения о природных сенсорах. Биологическое распознавание молекул. Применение в клинической диагностике. Требования, предъявляемые к методам лабораторной диагностики. Методы молекулярной диагностики.

26. Иммунологическая диагностика.

Молекулярная диагностика: иммунологическая - использование антител для молекулярного распознавания. Структура антител. Антиген. Принципы иммунохимического анализа. Маркеры в иммуноанализе. Получение конъюгата с ферментами. Методы определения активности ферментов Основные методы ИФА. Конкурентный твердофазный иммуноферментный анализ. Тест-системы ИФА.

27. ДНК-диагностика.

Молекулярная диагностика - ДНК-диагностика: наследственных заболеваний, инфекционных заболеваний, приобретенных заболеваний (в том числе рак). Характеристика основных типов мутаций, вызывающих наследственные заболевания. Выявление источника инфекции. Маркеры заболеваний человека и животных. Диагностические белки. Прямая и косвенная ДНК-диагностика. Методологические подходы, используемые при ДНК-диагностике различных генетических заболеваний (экспансий, делеций, моногенных и других генетических заболеваний) ПЦР. Методы. Критические характеристики. Принцип действия зондов («Молекулярный маяк», TaqMan и др.). Праймеры («Амплифюр», «Скорпион» и т.п.). Геномная дактилоскопия. Область применения. Методика. Использование ПЦР. Гибридизационные зонды и способы их получения. Методы детекции

зондов. Биолюминесцентные системы различных организмов. Рекомбинантные флуоресцирующие белки (люцеферины и люцеферазы). Использование их в качестве метки. Животные, моделирующие заболевания человека: рак, атеросклероз, ожирение, аутоиммунные заболевания и т.п.

28. Гормональные препараты и их получение.

Получение рекомбинантного инсулина с использованием генно-инженерных штаммов *E. coli*. Подходы к увеличению гормональной активности препаратов инсулина. Контроль качества рекомбинантного инсулина. Технология получения рекомбинантного гормона роста человека (препарат «Соматрем»). Повышение активности гормона посредством модификации кодирующего его гена - сайт-специфического мутагенеза. Генно-инженерный препарат эритропоэтина (использование генно-инженерной технологии в культуре клеток млекопитающих). Цитокины. Группа интерферонов. Выделение кДНК-ИФ, амплификация ДНК методом ПЦР. Препараты природных интерферонов: интерферон человеческий лейкоцитарный, «Лейкинферон» и т.п. Препараты рекомбинантных ИНФ: «Интрон А», «Роферон-А» и др. (ИНФ-альфа, синтезированный культурой *E. coli*), «Реальдирон», «Реаферон» и др. (ИНФ-альфа, синтезированный культурой *Pseudomonas putida*). Гибридизационная селекция. Интерфероны с комбинированными свойствами. Группа интерлейкинов. Препарат рекомбинантного ИЛ-1-бета человека («Беталейкин»). Препарат рекомбинантного ИЛ-2 («Ронколейкин»). Оптимизация генной экспрессии. ДНКазы 1, альгинатлиаза, назначение данных препаратов. Оптимизация генной экспрессии. Коагуляционная и фибринолитическая системы организма. Активаторы плазминогена (тканевый и урокиназный типы). Генно-инженерные системы доставки тромболитиков. Антикоагулянты (рекомбинантный белок С).

29. Вакцины. Основы конструирования вакцин.

Краткая характеристика вакцинных препаратов (живые, убитые, химические, рекомбинантные, анатоксины и т.д.). Классификация вакцин по способу получения их действующего начала - антигена. Недостатки и преимущества традиционных вакцин. Качество вакцин. Испытание новых вакцин. Новое поколение вакцин. Рекомбинантная вакцина для профилактики гепатита В. Основные этапы технологии поверхностного антигена вируса гепатита В (HBsAg) и выделения его из дрожжей продуцентов. Векторные вакцины на основе осповакцины., Рекомбинационное получение гибридных вирусов осповакцины. Краткая структурно-функциональная организация генома натуральной оспы и осповакцины. Использование гибридных поксвирусов для вакцинации домашних и диких животных. Молекулярные векторы на основе вирусов семейства *Herpesviridae*. Конструирование *in vivo* гибридных вирусов простого герпеса. Разработка живых вакцин на основе герпеса вирусов животных. Адьюванты. Классификация по происхождению. Механизмы действия. Вакцины с искусственными адьювантами (липосомы, микрокапсулы, синтетические полионы). Пептидная вакцина и высокомолекулярный носитель или вещества, обеспечивающие избирательную доставку антигена к иммунокомпетентным клеткам. Гриппозная вакцина с искусственным стимулятором - полиоксидонием. Вакцины будущего: генноинженерные, синтетические пептидные, ДНК-вакцины, антиидиотипичные, растительные, мукозальные и другие. Плазмидные ДНК и индукция Т- и В клеточного иммунитета. Генная иммунизация. Атенуированные вакцины на основе микроорганизмов с делецией генов вирулентности. Индивидуальные антигенные свойства антител и клеточных рецепторов (идиотип). Антигены гистосовместимости, их роль в иммунном ответе. Технология получения трансгенных растений. Использование белка-адгезина в качестве основы парентеральных вакцин. Методологические подходы к созданию новых вакцин и концепции развития их технологий (актуальность, сырьевые источники, методическая база, экономические и этические аспекты).

30. Ферменты и биотехнология лекарственных веществ.

Эндонуклеазы рестрикции. Номенклатура. Классы. Катализируемые реакции и специфичность действия. Назначение рестриктазно-метиلاзной системы в клетках. Стратегии клонирования генов эндонуклеаз рестрикции. Ключевые моменты технологии отбора трансформированных клеток. Процессуально-технологическая схема производства эндонуклеаз рестрикции. Назначение и источники получения витамина С. Крупномасштабное производство: химическая схема, микробиологическая стадия, продуценты, исходный субстрат, способ культивирования, получение медицинской аскорбиновой кислоты. Биохимические основы создания комбинированного метаболического пути и рекомбинантного штамма микроорганизма, осуществляющего полный синтез витамина. Подходы к формированию кинетических характеристик и свойств фермента 2,5 -DKG-редуктазы рекомбинантной бактерии *Erwinia herbicola*. Применение аминокислот и органических кислот в медицине, ветеринарии и индустрии пищевых добавок. Альтернативные подходы получения аминокислот - выделение и изменение генов, кодирующих ключевые ферменты синтеза аминокислот. Геноинженерный способ получения аминокислоты триптофана. Антибиотики. Практические аспекты применения. Пути повышения терапевтической эффективности антибиотических препаратов. Схема производства антибиотиков в процессе микробного биосинтеза. Совершенствование производства антибиотиков. Клонирование генов биосинтеза антибиотиков. Синтез новых антибиотиков. Новые методы получения поликетидных антибиотиков.

31. Направления практического использования генной терапии (ГТ).

Характеристика основных типов мутаций, вызывающих наследственные заболевания. Проблемы перехода научных разработок в области генной терапии в разряд практикуемых методов лечения. Методы ГТ: *ex vivo*; *in vivo*; коррекция *in vivo*. Стратегия реализации. ГТ и природа клеток мишеней. Фетальная ГТ. Соматическая ГТ. Активация собственных генов. Системы доставки генетического материала: вирусные, невирусные, физические. Жизненный цикл вируса. Характеристики ретровируса, аденовируса, аденоассоциированного и герпес вирусов на предмет создания на их основе векторных систем. Преимущества и недостатки. Генетическая карта типичного ретровируса и вектора. Котрансфекция. Получение пакующей клеточной линии. Стволовые клетки (тотипотентные, плюрипотентные, унипотентные).

3. Критерии оценивания уровня подготовки экзаменуемого

При приеме на обучение по программам магистратуры результаты вступительных испытаний оцениваются по 100-балльной шкале.

Минимальное количество баллов для вступительного испытания при приеме на обучение по программам магистратуры составляет 50 баллов.

4. Список рекомендуемой литературы

1. Биология с основами экологии: учебно-методическое пособие /Л.В. Чугайнова -Соликамск: изд-во РИО ГОУ ВПО «СГПИ», 2010. –243 с.
2. Общая биология и микробиология: учеб. пособие /А.Ю. Просеков, Л.С. Солдатова. –С-Пб: Проспект Науки, 2012.–319 с.
3. Биология: В 2-х кн.: Учеб. для мед. Спец. Вузов /В.Н. Ярыгин, В.И. Васильева, И.Н. Волков и др.; под ред. В.Н. Ярыгина. -5-е изд., испр. и доп. –М.: Высшая школа. Кн. 1. – 2003. –432 с.
4. Биология: в 2-х кн.: Учеб. для вузов по мед. спец. / В.Н.Ярыгин, В.И. Васильева, И.Н. Волков и др.; под ред. В.Н. Ярыгина. -4-е изд., испр. и доп. -М.: Высшая школа, 2001 -. Кн.2. -336 с.
5. Тейлор Д. Биология: в 3-х т.: Пер. с англ. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стоун; под ред. Р. Сопера. –М.: Мир. –(Лучший зарубежный учебник). Т. 1. –2007. –454 с.
6. Пехов А. П. Биология с основами экологии: Учеб. для естественнонауч. спец. вузов / А.П. Пехов. -Лань, 2004. -687 с.
7. Микробиология, физиология питания, санитария: учеб. пособие для сред. проф. образования / Е. А. Рубина, В. Ф. Малыгина. -М.: Форум, 2012. -240 с.
8. Нетрусов А.П. Микробиология: Учеб. для вузов по напр. подгот. бакалавра "Биология"и биолог. спец. / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. -М.: Академия, 2006. -350 с.
9. Юдин А.Н. Эукариотные микроорганизмы: грибы [Электронный ресурс]: учебные материалы по курсу «Микробиология» / А.Н. Юдин. —Шуя: ФГБОУ ВПО "ШГПУ", 2008.—56 с.: ил. —Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/191150>
10. Современная микробиология. Прокариоты [Текст]: [Учебник]: в 2-х т. / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. -М.: Мир, 2005. -(Лучший зарубежный учебник). Т. 1 / Пер. с англ. И.А. Берга [и др.]; под ред. А.И. Нетрусова, Т.С. Ильиной. -2005. -654 с.
11. Санитарная микробиология пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Г. Госманов [и др.]. —Электрон. дан. —Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 560 с. —Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58164>.
12. Общая биология и микробиология: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Биотехнология" / А. Ю. Просеков, Л. С. Солдатова, И. С. Разумникова, О. В. Козлова. -Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2012. – 319с.
13. Экология микроорганизмов: Учеб. для биол. спец. вузов / Под ред. А.И. Нетрусова. -М.: Academia, 2004. -268 с.
14. Щербаков В.Г. Биохимия: Учебник для спец. ТППРС-СПб., ГИОРД-2009-467с., 2005 -467с., 2003-440с.
15. Шамраев А.В. Биохимия: Учебное пособие-Оренбург, 2014-186 с.
16. Жеребцов Н.А. Биохимия: Учебник для вузов, -Воронеж, 2002.-693с.
17. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия: Учебник для спец. «Биотехнология», -М., Дрофа, 2004-639с., 2008 –639с.
18. Коничев А. С. Молекулярная биология: учеб. для вузов по спец. 032400 "Биология"/А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. —М.: Академия, 2005. —395 с.,2006.-396с.
19. Медицинская генетика: Учебное пособие/Борисова Т.Н., Чуваков Г.И. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —182 с. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/2D13DD9C-EE6A-4B21-93DF-A05B95691BEB>
20. Молекулярная микробиология: Учебник для вузов, обучающихся по специальности 020209 "Микробиология" и направлению 020200 "Биология" / А. Л. Брюханов, К. В. Рыбак, А. И. Нетрусов; под ред. А. И. Нетрусова. -Москва: Издательство Московского университета, 2012. -477с.
21. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков [Электронный ресурс]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по

направлению и специальности "Биология" / В. М. Степанов; ред. А. С. Спирин; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. -3-е изд. -Москва: Издательство Московского университета, 2005. -537 с.

22. Биотехнология: учеб. для вузов по с.-х., естественнонауч., пед. спец. и магистерским прогн. / Под ред. Е.С. Воронина. -ГИОРД, 2008. -703 с.

23. Клунова С.М. Биотехнология: Учеб. для вузов по спец. "Биология" / С.М. Клунова, Т.А.Егорова, Е.А. Живухина. -Академия, 2010. -256 с.

24. Цыренов В.Ж. Методы культивирования in vitro клеток и тканей растений в биотехнологии биологически активных веществ: учебно-методическое пособие [для студентов и магистров по направлению "Биотехнология", "Продукты питания из растительного сырья" и аспирантов, обучающихся по специальности 03.01.06 "Биотехнология", в т. ч. Бионанотехнология] / В.Ж. Цыренов. -Издательство ВСГУТУ, 2017. -88 с. Режим доступа: <https://esstu.bibliotech.ru/Reader/Book/2018011206373379200000447152>

25. Цыренов В.Ж. Основы биотехнологии: технология получения фармацевтических препаратов на основе микробиологического синтеза: курс лекций [для вузов по спец. 240901 "Биотехнология", 655700 "Технология продовольств. продуктов спец. назначения и обществ. питания" и заоч. обучения] / В.Ж. Цыренов; ВСГТУ. -Улан-Удэ: Издательство ВСГТУ, 2009. -104 с.

26. Крылов И.А. Основы проектирования биотехнических производств [Текст]: Нормативная база, общие принципы построения технол. схем: Учеб. пособие для вузов по хим.-технол. напр. подгот. диплом. спец. / И.А. Крылов, А.А. Кухаренко, В.И. Панфилов; Рос. хим.-технол. ун-т им. Д.И. Менделеева. -М.: [б. и.], 2003. -167 с.

27. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие: в 2 т. Т. 1. / А.Е.Кузнецов [и др.]. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. -629 с.

28. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие: в 2 т. Т. 2. / А.Е.Кузнецов [и др.]. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. -485 с.

29. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков / Д.А. Кривошеин, П.П. Кукин, В.Л. Лапин. -М.: Высшая школа, 2003. -343 с.

30. Шалбуев, Д. В. Инженерные основы охраны водных объектов (на примере предприятий кожевенно-меховой отрасли) -Улан-Удэ: Издательство ВСГУТУ, 2012. -99 с.

31. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие для вузов по спец. 060108 (040500) -Фармация / Т.П. Прищеп [и др.]. -Ростов-на-Дону: Феникс; Томск: НТЛ, 2006. -251 с.

32. Цыренов В.Ж. Основы биотехнологии: микробиологический синтез и его применение : курс лекций: [для студентов специальности 240700 -Биотехнология, 260100 -Продукты питания из растительного сырья, 260200 -Продукты питания из животного сырья] / В. Ж. Цыренов ; Вост.-Сиб. гос. ун-т технологий и упр. -Улан-Удэ : Издательство ВСГУТУ, 2012. -287 с.

33. Нетрусов А.П. Введение в биотехнологию: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Биология" и смежным направлениям / А. И. Нетрусов. -Москва: Издательский центр "Академия", 2014. -280 с.