

**Каталог элективных модулей на 2023-2024 учебный год  
4 курс**

**Наименование и шифр ОП 6В05102-Биотехнология**  
**Срок обучения: 4 года**

**Приём: 2021 г**

<b>Компонент (ВК/КВ)</b>	<b>Код дисциплин</b>	<b>Наименование дисциплин</b>	<b>Семестр</b>	<b>Число кредитов</b>
<b>Модуль 10.1. Молекулярная биология и технологии производства 28 академических кредитов</b>				
БД КВ	MB 4220	Молекулярная биология	7	3
ПД КВ	OSSM 4306	Основы сертификации, стандартизации и метрологии	7	5
ПД КВ	TMPM 4307	Технология молока и молочных продуктов	7	5
БД		Производственная практика	8	15
<b>Модуль 10. 2. Производства в биотехнологии 28 академических кредитов</b>				
БД КВ	MBt 4220	Молекулярная биотехнология	7	3
ПД КВ	OABtS 4306	Основы анализа биотехнологических систем	7	5
ПД КВ	BtPMP 4307	Биотехнология производства молочных продуктов	7	5
БД		Производственная практика	8	15
<b>Модуль 11.1. Современные биотехнологические методы, промышленные аппараты и проектирование промышленности 20 академических кредитов</b>				
ПД КВ	MPBAV 4308	Микробиологическое производство БАВ	7	5
ПД КВ	SMBt 4309	Современные методы биотехнологии	7	5
ПД КВ	PABtP 4310	Процессы и аппараты биотехнологических производств	7	5
ПД КВ	PEPP 4311	Проектирование и эксплуатация промышленных производств	7	5
<b>Модуль 11.2. Биотехнология белковых веществ и организация производства 20 академических кредитов</b>				
ПД КВ	BtBV 4308	Биотехнология белковых веществ	7	5
ПД КВ	VOPBt 4309	Выделение и очистка продуктов биотехнологии	7	5
ПД КВ	OBt 4310	Оборудование в биотехнологии	7	5
ПД КВ	OPP 4311	Организация и планирование производства	7	5

**Модуль 10.1. Молекулярная биология и технологии производства**

**Дублинские дескрипторы:** А); В); С); D); E);

**Название дисциплины:** Молекулярная биология

**Автор программы:** к.п.н., доцент Семенихина С.Ф.

**Цель изучения курса:** формирование систематизированных знаний и умений в области общей биологии, особенностей строения и свойств молекул, способностей к самовоспроизведению, специфичности структуры полимеров, наследственно закрепляемой изменчивости, изучение генетических закономерностей, изучение строения и процессов жизнедеятельности клетки.

**Краткое содержание дисциплины:** Содержание курса охватывает формирование теоретической и практической основы для глубокого понимания свойств живой природы и ее закономерностей, развитие интереса к биологии, способствование выбору учащимися путей дальнейшего продолжения биологического или естественнонаучного образования.

**Пререквизиты:** Цитология и гистология, Генетика, Клеточная биология, Физиология растений.

**Постреквизиты:** Дисциплины уровня магистратуры.

**Ожидаемые результаты обучения:**

- А) знает способы получения биотехнологических лекарственных веществ, их физические, химические и фармакологические свойства;
- В) имеет представление об инновационных путях создания и совершенствования лекарственных средств на основе современной биотехнологии;
- С) совершенствует знания о способности биопродуктов к синтезу целевых продуктов;
- Д) умеет определять структурный состав макромолекул;
- Е) применяет современные биотехнологические методы для защиты и моделирования процессов окружающей среды с использованием точных и прикладных наук в области молекулярной биотехнологии, генетики, энзимологии.

#### **Модуль 10.1. Молекулярная биология и технологии производства**

**Дублинские дескрипторы:** А); В); С); Д); Е);

**Название дисциплины:** Основы сертификации, стандартизации и метрологии

**Автор программы:** PhD, ст.преподаватель Утарбаева Н.А.

магистр, преподаватель Кемалова Н.К.

**Цель изучения курса:** Развитие у студентов фундаментального понимания метрологических принципов, методологий стандартизации и процедур сертификации в контексте современных нормативных рамок и правовых требований.

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина «Основы сертификации, стандартизации и метрологии» является одной из важнейших общепрофессиональных дисциплин, поскольку неразрывно связана с решением главных задач, в настоящее время - повышением технического уровня и качества продукции, работ и услуг, а также эффективности деятельности, на основе внедрения новых достижений науки и техники. Решение этой задачи требует резкого возрастания уровня метрологического обеспечения работ на всех стадиях жизненного цикла продукции, работ и услуг, возрастания требований к метрологической подготовке специалистов.

**Пререквизиты:**

**Постреквизиты:**

**Ожидаемые результаты обучения:**

- А) знает взаимосвязи систем сертификации, стандартизации и метрологии с разными деятельностями предприятий; основные принципы и функции стандартизации; документацию и правила сертификации;
- В) умеет использовать методы сертификации, стандартизации и метрологии в производственной сфере; классификаторы стандартов; применять методы сертификации и стандартизации при управлении предприятием;
- С) Использует основные методы культивирования микроорганизмов для получения штаммов микроорганизмов, используемых в биотехнологии молочных и пробиотических продуктов, лекарственных препаратов с учетом требований экспертизы, стандартизации и сертификации;
- Д) владеет навыками работы нормативными правовыми актами и порядком проведения контроля измерительных приборов и оборудования.
- Е) умеет анализировать действующие в нашей стране и за рубежом системы подтверждения соответствия, сертификации и аккредитации, их основные регламентирующие документы, определяющие правила и порядок проведения работ.

#### **Модуль 10.1. Молекулярная биология и технологии производства**

**Дублинские дескрипторы:** А); В); С); Д); Е);

**Название дисциплины:** Технология молока и молочных продуктов

**Автор программы:** магистр, ст.преподаватель Молдекова И.Ж. магистр, преподаватель Кемалова Н.К.

**Цель изучения курса:** рассмотрение методов биохимического анализа качества молока и молочных продуктов, таких как сырое молоко и его микробиологические основы, молочная ферментация, патогены молочной ферментации, микроорганизмы, используемые в молочной промышленности, характеристики молочных продуктов, стерилизация и пастеризация молока.

**Краткое содержание дисциплины:** Курс изучением охватывает сырое молоко и его микробиологические основы, молочную ферментацию, патогены молочной ферментации, микроорганизмы, используемые в молочной промышленности, характеристики молочных продуктов, стерилизацию и пастеризацию молока, Приготовление и выпечку, методы биохимического анализа качества молока и молочных продуктов. Получение необходимых знаний для производственно-технологической, проектной и исследовательской деятельности в области

технологии молока и молочных продуктов, формирование необходимых теоретических знаний в области биотехнологических процессов при производстве и хранении молочной продукции.

**Пререквизиты:** Микробиология, основы биотехнологии, пищевая микробиология, пищевая биотехнология, Основы биотехнологического производств, Промышленная биотехнология, Физиология питания, Физиология эффективного питания.

**Постреквизиты:** Материалы дисциплины должны использоваться в дипломном проектировании и выполнении выпускных работ и для дальнейшего изучения дисциплины уровня магистратуры.

**Ожидаемые результаты обучения:**

А) знание химических и физических свойств молока, технологии применяемых при приготовлении и хранении молока и молочных продуктов; использование основных методов культивирования микроорганизмов для получения штаммов микроорганизмов, используемых в биотехнологии молочных и пробиотических продуктов, лекарственных препаратов с учетом требований экспертизы, стандартизации и сертификации;

В) уметь организовывать, планировать и обосновывать технологические операции;

С) овладение навыками совершенствования технологических процессов в производстве молочной продукции, адаптация к конкретным технологическим условиям;

Д) применение научных достижений в биотехнологии молочных продуктов;

Е) владеть нормативной документацией при оценке качества, состава и безопасности молока, вспомогательных материалов и готовой продукции.

## **Модуль 10. 2. Производства в биотехнологии**

**Дублинские дескрипторы:** А); В); С); D); E);

**Название дисциплины:** Молекулярная биотехнология

**Автор программы:** к.п.н., доцент Семенихина С.Ф.

**Цель изучения курса:** является знакомство с последними достижениями в области науки, возникшей и развивающейся на достижениях молекулярной биотехнологии, микробиологии, биохимии, генетики, вирусологии, и других. Дается представление как с помощью технологии рекомбинантных ДНК можно создавать нужные человеку продукты.

**Краткое содержание дисциплины:** Содержание курса охватывает широкий круг вопросов, включая современные достижения фундаментальных биологических наук и биомедицинских технологий, основных продуцентов и способы получения биотехнологических лекарственных веществ, их физические, химические и фармакологические свойства, также инновационные пути создания и совершенствования лекарственных средств на основе данных геномики, протеомики и биоинформатики.

**Пререквизиты:** Молекулярная биология, Цитология и гистология, Генетика, Клеточная биология, Физиология растений.

**Постреквизиты:** Дисциплины уровня магистратуры

**Ожидаемые результаты обучения:**

А) знает основных продуцентов и способы получения биотехнологических лекарственных веществ, их физические, химические и фармакологические свойства;

В) знает инновационные пути создания и совершенствования лекарственных средств на основе данных геномики, протеомики и биоинформатики;

С) совершенствует способность биопродуцентов к синтезу целевых продуктов;

Д) умеет определять структурный состав макромолекул, дать им общую характеристику, показать их морфо-физиологические особенности с учетом химической природы, применять полученные знания на практике;

Е) применяет современные биотехнологические методы для защиты и моделирования процессов окружающей среды с использованием точных и прикладных наук в области молекулярной биотехнологии, генетики, энзимологии.

## **Модуль 11.1. Современные биотехнологические методы, промышленные аппараты и проектирование промышленности**

**Дублинские дескрипторы:** А); В); С); D); E);

**Название дисциплины:** Основы анализа биотехнологических систем

**Автор программы:** PhD, ст.преподаватель Утарбаева Н.А.

магистр, преподаватель Кемалова Н.К.

**Цель изучения курса:** Изучение методов количественного описания биообъектов: общей теорию и численности природы систем биообъектов и биопроцессов, управление биологическими объектами (биокибернетика). Предмет позволит использовать методы, принципы и теории термодинамики, кинетическое описание биообъектов, статистическую биофизику, моделирование биологических объектов, а так же, проектирование биообъектов и биотехнологических систем.

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина обучает методам количественного описания биообъектов: системы в целом, теорию и количественное описание биообъектов и биопроцессов; управлению биообъектами, термодинамику, кинетическое описание биологических объектов, статистическую биофизику, моделирование биологических объектов. Курс научит систематическому анализу; математический анализ представляет собой систематическое введение в современную теорию и практику моделирования, аппаратно-технологическая формализацию автоматизированных процессов биотехнологии. Описаны основные принципы, методология и методы систематического анализа.

**Пререквизиты:**

**Постреквизиты:**

**Ожидаемые результаты обучения:**

- A) знает методы количественного и качественного анализа биологических объектов; умеет химически, физически, биохимически и биофизически анализировать целевой продукт;
- B) Инсценирует прогнозные ситуации развития технологических процессов, анализа, проектировании и эксплуатации в соответствии с регламентами использования технических средств и оборудования для измерения основных параметров биотехнологических процессов в организации и планирования производства;
- C) изучает методы и принципы проектирования биообъектов и биотехнологических систем;
- D) использует термодинамическое, кинетическое описание биообъектов;
- E) создает схемы биологической информации.

## **Модуль 10. 2. Производства в биотехнологии**

**Дублинские дескрипторы:** A); B); C); D); E);

**Название дисциплины:** Биотехнология производства молочных продуктов

**Автор программы:** магистр, ст.преподаватель Молдекова И.Ж. магистр, преподаватель Кемалова Н.К.

**Цель изучения курса:** получение знания в области биотехнологии производства молочной продукции, рассмотреть основы ферментации молочной продукции, кисломолочной продукции, заквасок, применяемых в молочной промышленности, использования БАДов при производстве молока, систему контроля качества и безопасности, режим работы в сбраживающих отделах.

**Краткое содержание дисциплины:** курс биотехнологии производства молочной продукции изучает ферментацию молочной продукции, кисломолочной продукции, заквасок, применяемых в молочной промышленности, использования БАДов при производстве молока, систему контроля качества и безопасности, режим работы в сбраживающих отделах, по дрожжам, национальным продуктам, способам получения простокваши, кефира, творога. Формирование необходимых теоретических знаний в области биотехнологических процессов при производстве и хранении молочной продукции, приобретение практических навыков, необходимых для производственно-технологической, проектной и исследовательской деятельности в области биотехнологии молока и молочных продуктов.

**Пререквизиты:** Микробиология, основы биотехнологии, пищевая микробиология, пищевая биотехнология, Основы биотехнологического производств, Промышленная биотехнология, Физиология питания, Физиология эффективного питания.

**Постреквизиты:** Материалы дисциплины должны использоваться в дипломном проектировании и выполнении выпускных работ и для дальнейшего изучения дисциплины уровня магистратуры.

**Ожидаемые результаты обучения:**

- A) знание химии и физики молока, технологии молока и молочных продуктов; использование основных методов культивирования микроорганизмов для получения штаммов микроорганизмов, используемых в биотехнологии молочных и пробиотических продуктов, лекарственных препаратов с учетом требований экспертизы, стандартизации и сертификации;
- B) уметь организовывать, планировать и обосновывать технологические операции;
- C) овладение навыками совершенствования технологических процессов в производстве молочной продукции, адаптация к конкретным технологическим условиям;
- D) применение научных достижений в биотехнологии молочных продуктов;

Е) владеть нормативной документацией при оценке качества, состава и безопасности молока, вспомогательных материалов и готовой продукции.

### **Модуль 11.1. Современные биотехнологические методы, промышленные аппараты и проектирование промышленности**

**Дублинские дескрипторы:** А); В); С); D); E);

**Название дисциплины:** Микробиологическое производство БАВ

**Автор программы:** к.п.н., доцент Семенихина С.Ф.

**Цель изучения курса:** дать студентам систематизированные знания в области микробиологического производства БАВ.

**Краткое содержание дисциплины:** курс формирует познание о научных основах культивирования микроорганизмов и биохимических процессов их метаболизма для получения целевых метаболитов, а также значение влияния состава питательной среды, внешних факторов на скорость накопления продуктов метаболизма и их свойства.

**Пререквизиты:** Микробиология пищевая, Сельскохозяйственная биотехнология, Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений

**Постреквизиты:** Технология биопрепаратов для производства сельскохозяйственной продукции, Биотехнология фармпрепаратов.

**Ожидаемые результаты обучения:**

А) знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции.

В) оценивает влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции.

С) имеет представление о внедрении новых методов и средств технического контроля.

Д) знает методы научных исследований и академического письма, а также применяет в изучаемой области.

Е) применяет разнообразные методологические подходы в рамках данной дисциплины в профессиональной деятельности.

### **Модуль 11.1. Современные биотехнологические методы, промышленные аппараты и проектирование промышленности**

**Дублинские дескрипторы:** А); В); С); D); E);

**Название дисциплины:** Современные методы биотехнологии

**Автор программы:** к.п.н., доцент Семенихина С.Ф.

**Цель изучения курса:** является подготовка специалистов, способных решать вопросы применения экспериментальных методов биохимии, биофизики, биоинженерии, с позиции системного подхода на всех изучаемых этапах научно-исследовательской деятельности

**Краткое содержание дисциплины:** дисциплина формирует знания о генетической инженерии как совокупности методологических подходов при создании рекомбинантных молекул ДНК, их анализе, интродукции в клетки живых организмов и функционировании, а также курс посвящен дизайну, модификации, эволюции и отбору белков с заданными или измененными свойствами.

**Пререквизиты:** Общая биология, Общая и неорганическая химия, Аналитическая химия, Органическая химия, Математика, Физика, Иностранный язык, Информатика.

**Постреквизиты:** Современные методы биотехнологии, Кинетика биотехнологических процессов, Промышленная микробиология, Молекулярная и клеточная биотехнология.

**Ожидаемые результаты обучения:**

А) знает особенности развития современного образования: тенденции, перспективы.

В) знает современные методы биохимии, микробиологии, физики, молекулярной генетики.

С) умеет использовать знания современных методов в биологии в профессиональной деятельности.

Д) знает методы научных исследований и академического письма, а также применяет в изучаемой области.

Е) применяют современные биотехнологические методы для защиты и моделирования процессов окружающей среды с использованием точных и прикладных наук в области молекулярной биотехнологии, генетики, энзимологии.

## **Модуль 11.1. Современные биотехнологические методы, промышленные аппараты и проектирование промышленности**

**Дублинские дескрипторы:** А); В); С); D); E);

**Название дисциплины:** Процессы и аппараты биотехнологических производств

**Автор программы:** PhD, доцент Исимов А.М.

**Цель изучения курса:** использование теоретических и практических знаний в работе с биотехнологическими устройствами; исследование аппаратов и оборудования биотехнологического производства

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина использует теоретические и практические знания при работе с биотехнологическими устройствами. Владеет знаниями правил работы, правил работы с оборудованием, способов и законов оснащения биотехнологических производств и лабораторий устройствами. Будет проведен обзор оборудования процессов, осуществляемых в биотехнологической промышленности, рассмотрена последовательность проведения исследовательских работ. Формирует способность реализовывать и управлять технологическими процессами.

**Пререквизиты:**

**Постреквизиты:**

**Ожидаемые результаты обучения:**

А) Знает разнообразие технологий биотехнологического производства и их соответствующее аппаратное оформление;

В) Может использовать информацию о биотехнологических процессах, происходящих при получении продуктов микробного синтеза и при переработке различного пищевого сырья на предприятиях пищевой промышленности;

С) Знает назначение, принцип работы и требования к биотехнологическому оборудованию;

Д) Владеет современными достижениями в биотехнологии и биоинженерии на необходимом уровне

Е) Оценивает прогнозные условия развития, анализа, проектирования и эксплуатации технологических процессов в соответствии с регламентами эксплуатации технических средств и оборудования для измерения основных параметров биотехнологических процессов в организации и планировании производства

## **Модуль 11.1. Современные биотехнологические методы, промышленные аппараты и проектирование промышленности**

**Дублинские дескрипторы:** А); В); С); D); E);

**Название дисциплины:** Проектирование и эксплуатация промышленных производств

**Автор программы:**

**Цель изучения курса:**

**Краткое содержание дисциплины:**

**Пререквизиты:**

**Постреквизиты:**

**Ожидаемые результаты обучения:**

А)

В)

С)

Д)

Е)

## **Модуль 11.2. Биотехнология белковых веществ и организация производства**

**Дублинские дескрипторы:** А); В); С); D); E);

**Название дисциплины:** Биотехнология белковых веществ

**Автор программы:** к.п.н., доцент Семенихина С.Ф.

**Цель изучения курса:** является формирование у студентов теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при осуществлении научно-исследовательской и производственно-технологической деятельностью в области реализации основных биотехнологических методов, используемых при производстве продуктов питания и биологически активных веществ.

**Краткое содержание дисциплины:** курс нацелен на формирование знаний об управлении отдельными стадиями действующих биотехнологических производств, организации и проведении

входного контроля сырья и материалов, использовании типовых методов контроля качества выпускаемой продукции, а также формирование проектной деятельности для сбора исходных данных при проектировании технологических процессов и установок.

**Пререквизиты:** Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами, Биохимические и микробиологические процессы при производстве продуктов питания животного и растительного происхождения и др.

**Постреквизиты:** дисциплины уровня магистратуры

**Ожидаемые результаты обучения:**

А) знает теоретические и практические основы создания и оптимизации процессов производства пищевых продуктов растительного и животного происхождения.

В) умеет самостоятельно организовать и проводить исследования сырья, промежуточных продуктов и готовой биотехнологической продукции.

С) владеет навыками выполнения экспериментальных исследований и оценке качества и безопасности пищевых продуктов с применением современных методов и технологий.

Д) владеть навыками эксплуатации лабораторных биореакторов, проектирования и корректировки технологических параметров ферментации при производстве лекарственных препаратов на основе растительного сырья.

Е) Применяет современные методы контроля и идентификации биомассы и препаратов, полученных с использованием клеточных биотехнологий на основе растительного сырья.

## **Модуль 11.2. Биотехнология белковых веществ и организация производства**

**Дублинские дескрипторы:** А); В); С); Д); Е);

**Название дисциплины:** Выделение и очистка продуктов биотехнологии

**Автор программы:** PhD, доцент Исимов А.М.

**Цель изучения курса:** студенты получают биотехнологические приобретение навыков выделения и очистки биологически активных веществ

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина изучает биологические продукты на основе дезактивированной клеточной биомассы, на основе очищенных продуктов метаболизма микроорганизмов, рассматривает методы производства по выделению и очистке биопрепаратов, биопрепаратов на основе жизнеспособных микроорганизмов.

Основное внимание уделяется разработке нормативно-технической документации на основные продукты биотехнологического производства, их характеристику, методы контроля и области применения. Обучает технологиям отделения конечного продукта от жидкости, очистки субстрата от суспензии.

**Пререквизиты:**

**Постреквизиты:**

**Ожидаемые результаты обучения:**

А) Знает биохимическую характеристику важнейших групп биотехнологических продуктов;

В) Анализирует критерии аппаратного обеспечения процессов разделения и очистки биотехнологических продуктов, оценки эффективности биотехнологических процессов получения рафинированных продуктов, а также выбора методов и технологий;

С) Может использовать лабораторное оборудование при проведении лабораторных исследований различных видов продукции и сырья;

Д) Владеет физико-химическими основами методов выделения и очистки биотехнологических продуктов, количественными и качественными методами анализа

Е) Дифференцирует современные биотехнологические методы выделения и очистки биологически активных веществ.

## **Модуль 11.2. Биотехнология белковых веществ и организация производства**

**Дублинские дескрипторы:** А); В); С); Д); Е);

**Название дисциплины:** Оборудование в биотехнологии

**Автор программы:** PhD, доцент Исимов А.М.

**Цель изучения курса:** обучение студентов овладению теоретическими и практическими знаниями и навыками, знанию областей строения и эксплуатации биотехнологического оборудования.

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина "Оборудования в биотехнологии" охватывает основные этапы процесса и материал по технологии его функционирования.

Рассматривает принципы расчета основных технологических устройств для периодического, полунепрерывного и непрерывного процесса культивирования биообъекта, выделения высшего биотехнологического продукта в чистом виде, работы с устройствами, применяемыми при проектировании различных схем биотехнологического производства.

**Пререквизиты:**

**Постреквизиты:**

**Ожидаемые результаты обучения:**

A) Знает разнообразие технологий биотехнологического производства и их соответствующее аппаратное оформление;

B) Может использовать информацию о биотехнологических процессах, происходящих при получении продуктов микробного синтеза и при переработке различного пищевого сырья на предприятиях пищевой промышленности;

C) Знает назначение, принцип работы и требования к биотехнологическому оборудованию;

D) Владеет современными достижениями в биотехнологии и биоинженерии на необходимом уровне

E) Оценивает прогнозные условия развития, анализа, проектирования и эксплуатации технологических процессов в соответствии с регламентами эксплуатации технических средств и оборудования для измерения основных параметров биотехнологических процессов в организации и планировании производства

## **Модуль 11.2. Биотехнология белковых веществ и организация производства**

**Дублинские дескрипторы:** A); B); C); D); E);

**Название дисциплины:** Организация и планирование производства

**Автор программы:**

**Цель изучения курса:**

**Краткое содержание дисциплины:**

**Пререквизиты:**

**Постреквизиты:**

**Ожидаемые результаты обучения:**

A)

B)

C)

D)

E)

Зав. кафедрой биологии  
Адманова Г.Б.  
Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры биологии  
Протокол №5 «19» декабря 2022 г.