

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ


Проректор по УР
А.В. Бурмистров

« 15 » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.9.1 Методы выделения и очистки биотехнологических продуктов »

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Профиль Биотехнология

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет ИППБТ ФПИ

Кафедра-разработчик рабочей программы ПищБТ

Курс, семестр 4, 8 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации	Зачет с оценкой	
Всего	144	4

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 193 от 11.03.2015 г) по направлению 19.03.01 Биотехнология для профиля (специализации) «Биотехнология», на основании учебного плана набора обучающихся 2017 года

Разработчик программы:

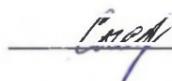
доцент каф. ПицБТ



М.Е. Зиновьева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПицБТ протокол от 27.10 2017г. № 4

Зав. кафедрой

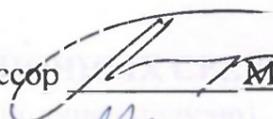


М.А. Сысоева

УТВЕРЖДЕНО

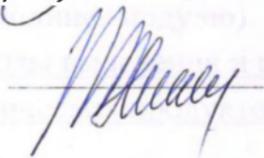
Протокол заседания методической комиссии ФПИ ИПБТ от 26.10 2017г. № 2

Председатель комиссии, профессор



М.К. Герасимов

Начальник УМЦ



Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Профиль (специализация)
Квалификация выпускника: бакалавр

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы выделения и очистки биотехнологических продуктов» являются

- а) формирование знаний о методах выделения и очистки биотехнологических продуктов.
- б) владеть основными методами химической, биохимической идентификации и определения продуктов биотехнологий.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы выделения и очистки биотехнологических продуктов» относится к *вариативной* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки/специальности 19.03.01 Биотехнология набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Методы выделения и очистки биотехнологических продуктов» бакалавр по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) «Основы биохимии и молекулярной биологии»
- б) «Общая биология и микробиология»
- в) «Физико-химические методы анализа биологически активных веществ»

Дисциплина «Методы выделения и очистки биотехнологических продуктов» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы выделения и очистки биотехнологических продуктов» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ и/или могут быть использованы в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки /специальности

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию.
2. ПК-2 способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами
3. ПК-8 способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:
 - а) основные группы продуктов биотехнологии и их важнейшие характеристики;
 - б) основные понятия и принципы методов выделения и очистки продуктов биотехнологий;

в) методы химической, биохимической идентификации и определения продуктов биотехнологий.

2) Уметь:

а) использовать основные законы биохимии, молекулярной биологии в разработке технологий выделения и очистки биологически активных веществ;

б) использовать количественные и качественные методы для анализа продуктов биотехнологий.

3) Владеть:

а) методиками выделения и очистки продуктов биотехнологического синтеза (белков, в том числе, ферментов, полисахаридов, антибиотиков);

б) методами сбора информации по исследуемой теме;

в) навыками экспериментальной работы.

4. Структура и содержание дисциплины «Методы выделения и очистки биотехнологических продуктов».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	СРС	
1	Основные группы продуктов биотехнологии и их важнейшие характеристики	8	8	12	24	Отчет по лабораторной работе; итоговая работа
2	Низкомолекулярные продукты биотехнологического синтеза и способы их выделения и очистки	8	12	12	24	Отчет по лабораторной работе; итоговая работа
3	Высокомолекулярные соединения – продукты биотехнологического синтеза и методы их выделения. Основные методы выделения и очистки белков, в том числе ферментов.	8	16	12	24	Отчет по лабораторной работе; итоговая работа
Форма аттестации						Зачет с оценкой

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Основные группы продуктов биотехнологии и их важнейшие характеристики	8	Важнейшие продукты микробного синтеза	Важнейшие продукты микробного синтеза — специальные вещества, используемые для фармацевтических, пищевых и других целей (антибиотики, ферменты, ингибиторы ферментов, витамины, ароматизаторы, добавки для пищевой промышленности и др.)	ОК-7, ПК-2, ПК-8
2.	Низкомолекулярные продукты биотехнологического синтеза и способы их выделения и очистки	12	Низкомолекулярные продукты биотехнологического синтеза и способы их выделения и очистки	Аминокислоты, методы получения и выделения. Витамины и их биотехнологический синтез. Антибиотики, способы выделения и очистки. Применение биотехнологии для получения других низкомолекулярных соединений и методы их очистки.	ОК-7, ПК-2, ПК-8
3.	Высокомолекулярные соединения – продукты биотехнологического синтеза и методы их выделения. Основные. Методы выделения и очистки белков, в том числе ферментов.	16	Высокомолекулярные продукты биотехнологического синтеза и методы их выделения	Белки и пептиды различного назначения, методы их получения и очистки. Полисахариды и олигосахариды микробного происхождения и их выделение. Ферменты, иммуноглобулины и другие продукты биотехнологического синтеза и методы их выделения и очистки. Продукты биотехнологического синтеза для сельского хозяйства (биоpestициды, биогербициды, биоудобрения и пр.)	ОК-7, ПК-2, ПК-8

6. Практические занятия по дисциплине Методы выделения и очистки биотехнологических продуктов » учебным планом не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося способов выделения и очистки антибиотиков и витаминов; получение полисахаридных компонентов, применяемых в медицине, получения белковых компонентов, а также выработка студентами определенных умений и навыков, связанных с изучением основных методов работы с микроорганизмами, освоения методов выделения различных продуктов биотехнологического синтеза; а также выработка студентами умений и навыков научно-исследовательской работы.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1.	Основные группы продуктов биотехнологии и их важнейшие характеристики	12	Правила работы в лаборатории. Получение высоко- и низкомолекулярных продуктов из дрожжей.	ОК-7, ПК-2, ПК-8
2.	Низкомолекулярные продукты биотехнологического синтеза и способы их выделения и очистки	12	Определение антибиотической активности микроорганизмов и выделение антибиотика	ОК-7, ПК-2, ПК-8
3.	Высокомолекулярные соединения – продукты биотехнологического синтеза и методы их выделения	6	Микробиологический синтез полисахаридов медицинского назначения.	ОК-7, ПК-2, ПК-8
		6	Выделение ферментов из культуральной жидкости	ОК-7, ПК-2, ПК-8

* Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием специального оборудования (центрифуг, фотоколориметров, шейкеров-инкубаторов, автоклава, термостатов и прочего).

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	Получение полисахаридов животного и растительного происхождения и применение их в медицине	8	проработка теоретического материала	ОК-7, ПК-2, ПК-8
2.	Получение и применение различных видов витаминов	8	проработка теоретического материала	ОК-7, ПК-2, ПК-8
3.	Ферменты и белки как лекарственные средства	8	проработка теоретического материала	ОК-7, ПК-2, ПК-8
4.	Получение аминокислот	8	проработка теоретического материала	ОК-7, ПК-2, ПК-8
5.	Подготовка к лабораторным работам	20	проработка теоретического материала	ОК-7, ПК-2, ПК-8
6.	Подготовка к сдаче итоговой работы, зачета	20	проработка теоретического материала	ОК-7, ПК-2, ПК-8

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Методы выделения и очистки биотехнологических продуктов» используется рейтинговая система. Рейтинговая система разработана в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса», утвержденном комиссией по учебно-методической работе (УМК) Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол № 12 от «24» октября 2011 г. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе. В семестре балльная оценка являющаяся составной частью рабочей программы, в обязательном порядке выставляется по каждой дисциплине, и ответственность за начисление баллов возлагается на преподавателя.

С этой целью дисциплина разбивается на модули, завершающиеся различными видами контроля:

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	5	25	40
Итоговая работа	1	35	60
Итого:		60	100

Для дисциплин, итоговой формой отчетности которых является зачет, все 100 баллов входят в семестровую составляющую, которые распределяются по возможности равномерно по всему семестру.

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен зачет, в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	87-100	A(отлично)
4 (хорошо)	83-86	B (очень хорошо)
	78-82	
	74-77	

3 (удовлетворительно)	68 - 73	D (удовлетворительно)
	60-67	E(посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 балла	F (неудовлетворительно)

После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет.

Независимо от набранной в семестре текущей суммы баллов обязательным условием для получения зачета является выполнение студентом предусмотренных рабочей программой дисциплины всех видов контроля: выполнение и защита результатов лабораторных работ, коллоквиумов. Преподаватель имеет право не учитывать набранную студентом сумму баллов до ликвидации студентом текущих долгов по дисциплине (лабораторные работы, практические задания и др.).

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Методы выделения и очистки биотехнологических продуктов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Павлович, С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.А. Павлович. – 3-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2013. – 799 с. Эбс «Znanium»	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog/product/508936 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
Основы микробиологии и экологической биотехнологии: Учебное пособие/Б.С.Ксенофонтов - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog/product/482844 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств/Луканин А.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 312 с.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog/product/527386 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

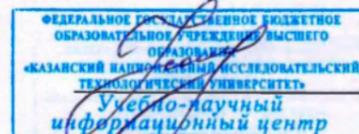
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Научные основы биотехнологий. Часть I: Учебное пособие. Нанотехнологии в биологии/Горленко В.А., Соавт. Кутузова Н.М., Пятунина С.К. - М.: Прометей, 2013. - 262 с.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog/product/536510 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
Бушма, М.И. Фармакология. Ч. 2 [Электронный ресурс] : В 2 ч.: учеб. пособие / М. И. Бушма, К.М. Бушма. – Минск : Выш. шк., 2013. – 464 с.:	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog/product/508680 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
Век генетики и век биотехнологии на пути к редактированию генома человека: Монография / Глазко В.И., Чешко В.Ф., Иваницкая Л.В. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 560	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog/product/792846 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Методы выделения и очистки биотехнологических продуктов» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
 2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) - Режим доступа: <http://elibrary.ru>
 3. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/>
1. Режим доступа: <http://znanium.com/>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционные занятия:

комплект электронных презентаций/слайдов,
аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы

Лаборатория К-202, оснащенная спектрофотометрическим оборудованием, термостатами и термошкафами, электронагревательным оборудованием, рН-метром, центрифугой, рефрактометром, весами и т.п.

лаборатория К-205, оснащенная спектрофотометрическим оборудованием, термостатами и термошкафами, электронагревательным оборудованием, рН-метром, автоклавом, шейкерами-инкубаторами, микроскопами, центрифугой, весами и т.п.

Прочее

рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

13. Образовательные технологии

Количество занятий проводимых в интерактивной форме, составляет 16 часов. В ходе обучения планируется проведение знакомого и привычного для обучающихся метода традиционных аудиторных занятий, которые обеспечивают социальное взаимодействие, востребованы людьми и от которых они получают удовлетворение, имея возможности напрямую общаться с преподавателем. А также использование следующих инновационных образовательных технологий:

при проведении лекционных занятий: дискуссии, групповые дискуссии, решение комплексных инженерных задач, метод ассоциаций;

при проведении лабораторных занятий: мозговой штурм, решение комплексных инженерных задач.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Б1.В.ДВ.9.1 Методы выделения и очистки биотехнологических продуктов»

(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры Пищевой биотехнологии

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № 1 от <u>29.08.2018</u>)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника У МЦ/ОМг/О АиД
1	<u>29.08.2018</u>	нет	Нет		