

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
«12» 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.11.1 «Бионанотехнология»

Направление подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Профиль подготовки «Биотехнология»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет ИППБТ, ФПИ

Кафедра-разработчик рабочей программы Пищевая биотехнология

Курс, семестр 4,7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	36	1,0
Форма аттестации	-	Зачет
Всего	72	2

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №193 от 11.03.2015 по направлению 19.03.01 «Биотехнология»

По профилю «Биотехнология», на основании учебного плана набора обучающихся 2017 года.

Разработчик программы:
Зав. кафедрой ПищБТ



Сысоева М.А

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Пищевой биотехнологии, протокол от 25.10.17 г. № 4

Зав. кафедрой



Сысоева М.А

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета, к которому относится кафедра-разработчик РП
от 26.10.17 г. № 2

Председатель комиссии, профессор



Поливанов М.А.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ДВ.11.1 «Бионанотехнология»

пересмотрена на заседании кафедры Пищевой биотехнологии

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМГ/ ОАиД
	51 от 29.08.18	нет	Нет			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Бионанотехнология» являются

- а) формирование знаний о направлениях развития бионанотехнологии и области применения полученных с её использованием продуктов;*
- б) обучение методам визуализации бионанообъектов;*
- в) раскрытие сущности методов модификации биочастиц для получения бионанообъектов.*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Бионанотехнология» относится к части ОП по выбору и формирует у бакалавров по направлению подготовки/профилю 19.03.01 «Биотехнология»/«Биотехнология» набор знаний, умений, навыков и компетенций. Для успешного освоения дисциплины «Бионанотехнология» бакалавр по направлению подготовки/ профилю 19.03.01 «Биотехнология»/« Биотехнология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.В.ОД.9 Теоретические основы биотехнологии*
- б) Б1.В.ОД.10 Биотехнологические производства белка и биологически активных веществ*
- в) Б1.В.ДВ.6.1 Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов*
- г) Б1.В.ДВ.6.2 Культивирование промышленных продуцентов*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Бионанотехнология» могут быть использованы при прохождении *преддипломной* практики и выполнении *выпускных квалификационных работ* по направлению подготовки /профиля 19.03.02 «Биотехнология»/« Биотехнология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. ОПК-3 способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы
- 2. ПК-2 способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) основные направления развития бионанотехнологии;
- б) способы получения нанообъектов с помощью биотехнологии;
- в) методы, используемые для визуализации бионаночастиц.
- 2) Уметь: а) пользоваться терминологией, применяемой в нанотехнологиях и бионанотехнологии;
- б) выбрать способ получения и/или использования продукта бионанотехнологического процесса;

в) выбрать способ визуализации бионанообъектов.

3) Владеть: а) методами модификации биочастиц для получения бионанообъектов;

б) знаниями по использованию продуктов, полученных с помощью бионанотехнологии в различных отраслях народного хозяйства.

4. Структура и содержание дисциплины «Бионанотехнология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС		
1	<u>Тема1.</u> Получение нанообъектов с помощью биотехнологии.	7	10	4	-	16	При изучении дисциплины «Бионанотехнология» предусмотрено использование видеофильмов для проведения семинарских занятий.	Коллоквиум
2	<u>Тема2.</u> Модификация биочастиц для получения бионанообъектов.	7	8	4	-	8		Коллоквиум
3	<u>Тема3.</u> Методы визуализации бионанообъектов.	7	-	6	-	4		Коллоквиум
4	<u>Тема4.</u> Использование бионанообъектов в медицине, фармации и сельском хозяйстве.	7	-	4	-	8		Коллоквиум
Форма аттестации								Зачет

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	<u>Тема1.</u> Получение нанообъектов с помощью биотехнологии.	10	Нанобиотехнология и бионанотехнология. Наномир в живых системах. Виды нанообъектов. Технология получения и применение биочипов.	Нанобиотехнология и бионанотехнология. Наномир в живых системах. Нульмерные, одномерные, двумерные и трехмерные наноструктуры. Биочипы их устройство и разновидности. Технологии изготовления биочипов. Применение биочипов.	ОПК-3, ПК-2
2	<u>Тема2.</u> Модификация биочастиц для получения бионанообъектов.	8	Нанороботы. Биологические наномоторы. Доставка ДНК. Биофункционализированные	Биологические наномоторы; молекулярные моторы. Эффективность работы биомоторов. Биомедицинские микроэлектромеханические	ОПК-3, ПК-2

			наноматериалы.	системы. Структура и функции донецинов и кинезинов. ДНК материалы. Доставка генов.	
--	--	--	----------------	--	--

6. Содержание практических/семинарских занятий

Цель проведения семинарских занятий – освоение лекционного материала и расширение знаний касающихся теоретических основ бионанотехнологий и их применения в народном хозяйстве.

№ п/п	Раздел дисциплины	Час ы	Тема практического занятия/семинара	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<u>Тема1.</u> Получение нанообъектов с помощью биотехнологии.	4	Биотехнологии. Виды наннообъектов.	Нанобиотехнология и бионанотехнология. Наномир в живых системах. Нульмерные, одномерные, двумерные и трехмерные наноструктуры. Биочипы их устройство и разновидности. Технологии изготовления биочипов. Применение биочипов.	ОПК-3, ПК-2
2	<u>Тема2.</u> Модификация биочастиц для получения бионанообъектов.	4	Работа бионаномотора. Использование в технологии модификации нанообъектов лазера.	Биологические наномоторы; молекулярные моторы. Эффективность работы биомоторов. Биомедицинские микроэлектромеханические системы. Структура и функции донецинов и кинезинов. ДНК материалы. Доставка генов.	ОПК-3, ПК-2
3	<u>Тема3.</u> Методы визуализации бионанообъектов.	6	Микроскопы для исследования объектов наноуровня..	Электронный микроскоп. Принцип работы атомно- силового микроскопа и его возможности в изображении нанообъектов.	ОПК-3, ПК- 2
4	<u>Тема4.</u> Использование бионанообъектов в медицине, фармации и сельском хозяйстве.	4	Нанотехнолог ии в пищевой промышленност и. Наномедицина. Сельское хозяйство и нанотехнологии.	Лазер и его использование в бионанотехнологии. Разработка упаковки для пищевых продуктов с наночастицами серебра. Наномедицина - прорыв в медицине, в диагностике и терапии заболеваний. Использование бионанотехнологий в повышении урожайности сельскохозяйственных культур.	ОПК-3, ПК- 2

Во всех семинарских занятиях идет обсуждение фильмов по приведенной в таблице теме.

7. Содержание лабораторных занятий – не предусмотрены

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	<u>Тема1.</u> Получение нанообъектов с помощью биотехнологии.	16	Подготовка к коллоквиуму и зачету	ОПК-3, ПК-2
2	<u>Тема2.</u> Модификация биочастиц для получения бионанообъектов.	8	Подготовка к коллоквиуму и зачету	ОПК-3, ПК-2
3	<u>Тема3.</u> Методы визуализации бионанообъектов.	4	Подготовка к коллоквиуму и зачету	ОПК-3, ПК-2
4	<u>Тема4.</u> Использование бионанообъектов в медицине, фармации и сельском хозяйстве.	8	Подготовка к коллоквиуму и зачету	ОПК-3, ПК-2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Бионанотехнология» используется балльно-рейтинговая система в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса». 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. Данные представлены в таблице. 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 коллоквиумом.

Для дисциплины «Бионанотехнология» итоговой формой отчетности является зачет. Все 100 баллов входят в семестровую составляющую и распределяются равномерно по всему семестру.

	Количество	Мин. балл	Макс. балл
коллоквиум	4	60	100
Итого:		60	100

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр 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	C (хорошо)
	74-77	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	68 – 73	
	60-67	E(посредственно)
2 (неудовлетворительно),	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

(не зачтено)		
--------------	--	--

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: работа на коллоквиумах. Преподаватель имеет право не учитывать набранную студентом сумму баллов до ликвидации студентом текущих долгов по дисциплине (обсуждение тем разобранных на коллоквиумах).

Преобразование суммы баллов в традиционную оценку и в международную буквенную оценку происходит один раз в конце семестра только после подведения итогов изучения дисциплины, т. е. после успешной сдачи зачета.

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Бионанотехнология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Научные основы биотехнологии. Часть I. Нанотехнологии в биологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Горленко, Н.М.Кутузова, С.К. Пятунина. - М. : Прометей, 2013. – 262 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224457.html доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Старостин. — 4-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 434 с.	ЭБС «znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=544238/ доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
Наноструктуры в биомедицине [Электронный	ЭБС «znanium.com»

ресурс] / под ред. К. Гонсалвес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир ; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 519 с.	http://znanium.com/bookread2.php?book=477298 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
Иммуно- и нанобиотехнология [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Э. Г. Деева и др.. - СПб: Проспект Науки, 2016. 216 с	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/PN0016.html ЭБС «Консультант студента
Рыжонков Д. И. Наноматериалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. И. Рыжонков, В. В. Лёвина, Э. Л. Дзидзигури. - 3-е изд. - (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 365 с	ЭБС «znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=542646/ 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.
Хартманн, У. Очарование нанотехнологии [Электронный ресурс] / У. Хартманн ; пер. с нем. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 173 с	ЭБС «znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=477985/ доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
Нанобиотехнологии [Электронный ресурс] : практикум / под ред. А.Б. Рубина. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 384 с	ЭБС «znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=502098 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
Годымчук, А. Ю. Экология наноматериалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Годымчук, Г. Г. Савельев, А. П. Зыкова ; под ред. Л. Н. Патрикеева и А. А. Ревинной. - Эл. изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 275 с.	ЭБС «znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=544329/ доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
Головин, Ю. И. Наномир без формул [Электронный ресурс] / Ю. И. Головин ; под ред. проф. Л. Н. Патрикеева. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 543 с.	ЭБС «znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=501735/ доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Бионанотехнология» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/> . доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ.

2. ЭБС «znanium.com» <http://www.znaniy.com>, доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ.

3. NanoNewsNet.ru <http://www.nanonewsnet.ru/> свободный доступ.

4. Российский электронный наножурнал <http://www.nanorrf.ru/> свободный доступ.

5. Федеральный интернет-портал «НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ» <http://www.portalnano.ru/> свободный доступ.

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

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).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Бионанотехнология» используются мультимедийные средства; наборы слайдов; демонстрационные приборы; при необходимости – средства мониторинга и т.д.

Лекционные занятия:

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

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий в интерактивной форме:

Дисциплина	Интерактивные часы				% от Ауд. часов	Образовательные технологии
	Всего	Лек	Лаб	Практ		
Б1.В.ДВ.11.1 «Бионанотехнология»	8	-	-	8	22,2	Компьютерная симуляция.