


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Естественнонаучный
Кафедра «Биотехнология»

Утверждено на заседании кафедры
«Биотехнология»
«09» февраля 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

_____ О.Н. Понаморева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Нанобиотехнология»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки (специальности)
19.03.01 Биотехнология

с направленностью (профилем)
Экобиотехнология

Форма(ы) обучения: очная, заочная


Идентификационный номер образовательной программы: 190301-01-21

Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Понаморева О.Н., зав. кафедрой БТ, д-р хим. наук, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Нанобиотехнология» является получение студентами глубоких, системных междисциплинарных знаний о биообъектах наноуровня, подходах и методах, используемых для решения широкого круга прикладных и задач.

Нанобиотехнология – это междисциплинарный научно-технический комплекс знаний, основанный на применении принципов нанотехнологии в биологических исследованиях. Это направление в науке, возникшее на стыке биотехнологии, молекулярной биологии, нанотехнологии в 21 веке, имеют широкие перспективы развития, и перед ним открываются грандиозные перспективы.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- дать представление о нанобиотехнологии как о современной науке на стыке биотехнологии и нанотехнологии;
- познакомить с новыми биоматериалами, создаваемыми с помощью нанобиотехнологии;
- продемонстрировать, как применение нанотехнологических приемов позволяет развивать и улучшать биотехнологические методы и продукты;
- информировать о практическом значении разрабатываемых методов в бионанотехнологии для медицины, технике, экологии, и других производств.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 8 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

Знать:

1. предмет, цель, задачи дисциплины и ее значение для своей будущей профессиональной деятельности (ОПК-2);
2. основные методы нанобиотехнологий (ПК-9).

Уметь:

1. применять знания по молекулярной биологии, структурной и функциональной биохимии, физической и коллоидной химии, химии неорганических соединений и полимеров и др. для разработки новых нанобиотехнологий (ОПК-2);

Владеть:

1. методологией получения новых знаний в области современной биотехнологии, в том числе бионанотехнологии (ОК-7);

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения*										
8	ЗЧ	2	72	12	12				0,1	47,9
Итого	-	2	72	12	12				0,1	47,9
Заочная форма обучения*										
8	ЗЧ	2	72	2	4				0,1	65,9
Итого	–	2	72	2	4				0,1	65,9

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
8 семестр	
1	1. Введение. 1. Нанобиотехнология и бионанотехнология - междисциплинарная область знаний. Понятия и определения, история возникновения. 2. Нанобиотехнология — применение нанотехнологических приемов для развития и улучшения биотехнологических методов и продуктов. 3. Бионанотехнология - использование биологических строительных блоков, биологической специфичности и активности в развивающейся нанотехнологии. 4. Сочетание бионанотехнологии и нанобиотехнологии..
2	2. Нанотехнологии как техническая составляющая нанобиотехнологии. 2.1. Наночастицы как компоненты системы большего масштаба с принципиально новыми качествами.
3	2.3 Способы получения наноматериалов. 2.4. Методы исследования наноматериалов.

№ п/п	Темы лекционных занятий
4	3. Самосборка природных биологических наноструктур и биоматериалов как основа для разработки новых нанотехнологий и наноматериалов. 3.1. Самоорганизация фосфолипидных биослоев и мембран. 3.2. Взаимное узнавание нуклеиновых кислот. 3.3. Антитела как молекулярные сенсоры узнавания. 3.6. Рибосома – конвейер сборки белков
5	4. Нанотехнология белков 4.1 Наноматериалы на основе пептидов (пептидные нанотрубки, амфифильные пептидные блоки, сферические структуры). 4.2 Металлизация актиновых филаментов.
6	5. Наноматериалы на основе ДНК. 5.1. Нанотрубки на основе ДНК, нанопроводники на их основе. 5.2. Матрицы для сборки молекулярных наноструктур ДНК.
7	6. Применение достижений нанобиотехнологии и бионанотехнологии в медицине, и других областях 6.1. Наноконтейнеры для доставки лекарств. 6.2. Нанокосметика. 6.3. Инкапсулирование клеток. Нанотехнологии и тканевая инженерия. 6.4. Применение углеродных наноматериалов в биосенсорах.
8	6.5. Иммуносенсоры. 6.6. ДНК-биосенсоры. Лаборатория «на чипе».

Заочная форма обучения*

№ п/п	Темы лекционных занятий
8 семестр (указывается номер семестра в соответствии с учебным планом)	
1	1. Нанобиотехнология и бионанотехнология - междисциплинарная область знаний. Понятия и определения, история возникновения. 2. Применение достижений нанобиотехнологии и бионанотехнологии в медицине, и других областях. 3. Методы исследования наноматериалов

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
8 семестр	
1	Наноматериалы (фуллерены, углеродные нанотрубки, квантовые точки, нанопроводники, магнитные наночастицы).
2	Методы исследования наноматериалов
3	Золь-гель инкапсулирование белков
4	Аптамеры и биосенсоры на их основе.
5	Конференция по докладам студентов
6	Конференция по докладам студентов

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
----------	---

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
8 семестр	
1	Методы исследования наноматериалов

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
8 семестр	
1	Подготовка реферата по индивидуальной теме
2	Доклад с презентацией по индивидуальной теме

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
8 семестр	
1	Самостоятельное изучение материала по программе дисциплины (план-конспект)
2	Подготовка реферата по индивидуальной теме.

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения (если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой)

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
8 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	6
		Работа на практических занятиях	6
		Подготовка реферата	22
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	6
		Работа на практических занятиях	6
		Подготовка презентации к докладу	10

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Доклад	12
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения (если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой)

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>... семестр (указывается номер семестра в соответствии с учебным планом)</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционного занятия	2
		Подготовка реферата	28
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Подготовка плана-конспекта	30
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен (зачет, дифференцированный зачет)		40 (100*)
			100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекционных занятий по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном и компьютером.

Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) требуется аудитория, аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном и компьютером.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Горленко В.А. Научные основы биотехнологии. Часть 1. Нанотехнологии в биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горленко В.А., Кутузова Н.М., Пятунина С.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 262 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24003>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Нанобиотехнологии : практикум [Электронный ресурс] / А.М. Абатурова [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 403 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84101>. — Загл. с экрана.
3. Старостин, В.В. Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Старостин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 434 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66203>. — Загл. с экрана

7.2 Дополнительная литература

1. Пул Ч., мл. Нанотехнологии : учебное пособие / Ч.Пул - мл.,Ф.Оуэнс;пер.с англ.под ред.Ю.В.Головина;доп.В.В.Лучина .— 2-е изд.,доп. — М. : Техносфера, 2006 .— 336с. : ил.
2. Наноструктуры в биомедицине [Электронный ресурс] / под ред. К. Гонсалвес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир ; пер. с англ. С. А. Бусева, Т. П. Мосоловой, А. В. Хачояна. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 538 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70740>. — Загл. с экрана.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
2. ЭБС "Лань" . - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>, по паролю. - Загл. с экрана
3. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана
4. ЭБС Консультант студента: электронная библиотека медицинского вуза. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана
5. Научная Электронная Библиотека eLibrary : библиотека электронной периодики. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
6. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. - Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/> , свободный.- Загл. с экрана
7. The National Center for Biotechnology Information (NCBI): Центр биотехнологической информации. - Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/guide/>.- Загл. с экрана
8. Microbial biocatalytic reactions and biodegradation pathways : База данных по биокатализу и биodeградации (Университет Миннесоты) . - Режим доступа: <http://umbbd.msi.umn.edu/>.- Загл. с экрана
9. Springer. Link : Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature с 2011 по 2017 гг. . - Режим доступа: <https://link.springer.com/>.- Загл. с экрана
10. Евразийской патентной информационной системы (ЕАПАТИС) . - Режим доступа: <http://www.eapo.org/ru/>.- Загл. с экрана

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.