


Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России)

**Факультет промышленной технологии лекарств
Кафедра биотехнологии**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета промышленной
технологии лекарств

 А.Л. Марченко
«24» января 2019 г.

Проректор по учебной работе



 Ю.Г. Ильинова

«24» января 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.09.03 Наноматериалы в биотехнологии

Направление подготовки (специальности): **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль): Биотехнология

Форма обучения: очная

Год обучения: 4, семестр: 7

№	Вид деятельности	Семестр
		7
1	Лекции, час.	-
2	Семинарские, час	-
3	Практические занятия, час	16
4	Лабораторные занятия, час	-
5	Консультации, час	4
6	Занятий в активной и интерактивной форме, час	-
7	Самостоятельная работа, час	50
8	Курсовая работа / курсовой проект (КР, КП)	-
9	Форма промежуточной аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	3, 2
10	Всего часов	72
11	Всего зачетных единиц	2

Санкт-Петербург – 2019

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 11.03. 2015 г. № 193.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули), вариативная часть, дисциплины (модули) по выбору.

Рабочая программа утверждена решением совета ФПТЛ, протокол от 21.06.2019 № 9.

Рабочую программу разработали:

доцент кафедры биотехнологии, кандидат химических наук,
доцент

 Н. В. Глазова

доцент кафедры биотехнологии, кандидат химических наук
доцент

 Н. В. Котова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры биотехнологии, протокол от 20.05.2019 № 10

Заведующий кафедрой биотехнологии, ответственной за реализацию дисциплины:
кандидат биологических наук, доцент

 В.А. Колодязная

Ответственный за образовательную программу:
доцент кафедры биотехнологии,
кандидат биологических наук, доцент

 О.В. Топкова

Председатель методической комиссии факультета
промышленной технологии лекарств:
Заведующая кафедрой аналитической химии,
кандидат химических наук, доцент

 Г. М. Алексеева

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Наноматериалы в биотехнологии» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: «Основы биотехнологии», «Технология выделения и очистки БАВ», «Процессы и аппараты биотехнологии». Дисциплина «Наноматериалы в биотехнологии» реализуется в седьмом семестре в рамках Блока 1 Дисциплины (модули) по выбору и способствует освоению следующих практик: «Производственная практика: научно-исследовательская работа (Н)», «Преддипломная практика».

2. Внешние требования к дисциплине

Таблица 2.1

Компетенция ПК-8 Способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности, в части следующих индикаторов ее достижения:	
ПК-8.1	Владеет методологией поиска научно-технической информации, принципами ее систематизации и анализа
ПК-8.2	Анализирует и обобщает полученную научно-техническую информацию, внедряет результаты российских и международных научных исследований в практику производственного процесса

3. Требования к результатам обучения по дисциплине

Таблица 3.1

Результаты обучения по дисциплине по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий			
	Лекции	Практические занятия / семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
ПК-8.1 Владеет методологией поиска научно-технической информации, принципами ее систематизации и анализа				
1.Знать основные понятия и термины нанобиотехнологии		+		+
2.Знать теоретические аспекты создания наноструктурированных биологически активных веществ		+		+
3. Уметь анализировать и систематизировать научно-техническую информацию				
ПК-8.2 Анализирует и обобщает полученную научно-техническую информацию, внедряет результаты российских и международных научных исследований в практику производственного процесса				
4.Знать технологию получения модифицированных биологически активных веществ с использованием различных наноносителей		+		+
5.Уметь проводить модификацию БАВ с учетом последующего внедрения в технологический процесс		+		+

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Общая структура дисциплины

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (дидактической единицы)	Аннотированное содержание раздела дисциплины
4.1.1	Введение. Анализ современного состояния проблем в области нанобиотехнологии. Основные понятия нанотехнологии.	История нанотехнологии. Физико-химическая классификация основных наноносителей. Пути модификации лекарственных средств с использованием наноносителей с целью возможного их использования в медицине, косметологии, фармации и других областях. Понятия о нанообъектах, наноматериалах, наноструктурах. Макро- и микрообъекты естественного и искусственного происхождения.
4.1.2	Наноносители, их структура и свойства.	Наноносители, их структура и свойства. Наноносители на основе фосфолипидов (липосомы, гликосферы), циклодекстрины, наночастицы металлов. Синтетические рецепторы – полимеры, полученные молекулярным импринтингом (наночастицы). Наносистемы, обладающие новыми уникальными свойствами (медицинские ферменты пролангированного действия, обладающие регулируемым высвобождением действующего начала и др.)
4.1.3	Технология получения модифицированных биологически активных веществ.	Физические и химические методы получения наноструктурированных биологически активных веществ на наноносителях. Достоинства и недостатки используемых методов. Молекулярные кластеры. Матричные нанокластеры и субмолекулярные нанокластеры. Кластерные кристаллы и фуллериты. Компактированные наносистемы и нанокомпозиты. Тонкие наноструктурированные пленки. Углеродные нанотрубки.

4.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Таблица 4.2

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Не предусмотрены			

Таблица 4.3

Темы семинаров / практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
1. Специальные	3	4	1, 2	Устный опрос. Систематизация

нанокпозиционные материалы для получения наносистем, используемых в медицине и биотехнологии.				и анализ учебного материала.
2. Классификация и методы получения нанокластеров и наноструктур.	4	4	3, 4,5	Занятие проводится в виде мини-конференции. Студенты представляют доклады и презентации по заданной теме. Студенты задают вопросы докладчикам.
3. Защита окружающей среды – использование нанотехнологий для изучения состояния окружающей среды и ее влияние на здоровье человека влияние	3	4	3, 4	Устный опрос. Систематизация и анализ учебного материала
4. Нанобиотехнологические продукты – продукты, необходимые для производства лекарственных средств	3	4	2, 4, 5	Устный опрос. Систематизация и анализ учебного материала

Таблица 4.4

Темы лабораторных занятий	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Не предусмотрены			

4.3. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4.3

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
1	Подготовка к практическим занятиям	1-5	10	-
	Самостоятельная подготовка к практическим работам включает в себя изучение теоретического материала по разделам дисциплины, в соответствии с вопросами самоподготовки к занятиям			
3	Подготовка докладов с презентацией по темам: Молекулярные кластеры. Матричные нанокластеры и субмолекулярные нанокластеры. Кластерные кристаллы и фуллериты. Компактированные наносистемы и наноккомпозиты. Тонкие наноструктурированные пленки. Углеродные нанотрубки	1-5	20	2
Пользуясь библиотечным фондом университета и интернетом, студент должен подготовить доклад с презентацией по выбранной теме для выступления на занятии				

4	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	1-5	20	2
	Подготовка к зачету представляет собой обобщение всего материала дисциплины на основании рекомендованных литературных источников и заключается во всестороннем рассмотрении всех тем с обязательным повторением материала практических занятий			

5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся практические занятия. Темы, изучаемые самостоятельно, закрепляются на практических занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.1)

Таблица 5.1

Информирование	biotechnology.dept@pharminnotech.com http://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1049
Консультирование	Адрес электронной почты преподавателя
Контроль	http://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1049
Размещение учебных материалов	http://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1049

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются следующие интерактивные формы обучения (таблица 5.2).

Таблица 5.2

1	Мини-конференция
По заданию преподавателя студенты делают доклады с презентацией по выбранной теме, отвечают на вопросы студентов группы – 4 часа	
2	Личностно-ориентированные технологии обучения , обеспечивающие в ходе учебного процесса учёт различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе.
Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при выполнении домашних индивидуальных заданий.	

6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Общая характеристика форм текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине «Наноматериалы в биотехнологии» проводится текущий контроль и промежуточная аттестация в форме зачета.

6.1.1. Характеристика форм текущего контроля по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине «Наноматериалы в биотехнологии» осуществляется на практических занятиях в виде устных опросов по контрольным вопросам к каждому изучаемому разделу, выполнение тестовых заданий и оценке представленного доклада с презентацией.

Таблица 6.1

Номер и наименование раздела дисциплины	Наименование оценочного средства
4.1.1-4.1.3	Устный опрос. Вопросы для проведения устного опроса по темам раздела. Тестирование.
4.1.2	Доклад с презентацией

6.1.2. Характеристика промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета по билетам. По результатам освоения дисциплины «Наноматериалы в биотехнологии» выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации, результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 6.2

№ семестра	Форма промежуточной аттестации	Наименование оценочного средства
Семестр 7	Зачет	Билет к зачету

Требования к структуре и содержанию оценочных средств представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине (Фонд оценочных средств).

6.1.3. Соответствие форм аттестации по дисциплине формируемым компетенциям

В таблице 6.3 представлено соответствие форм текущего контроля и промежуточной аттестации заявляемым требованиям к результатам обучения по дисциплине.

Таблица 6.3

Коды компетенций ФГОС	Индикаторы достижения компетенций	Формы аттестации			
		Текущий контроль			ПА
		Устный вопрос	Тест	Доклад с презентацией	Зачет
ПК-8	ПК-8.1 Владеет методологией поиска научно-технической информации, принципами ее систематизации и анализа	+	+	+	+
	ПК-8.2 Анализирует и обобщает полученную научно-техническую информацию, внедряет результаты российских и международных научных исследований в практику производственного процесса	+	+	+	+

Таблица 6.4 иллюстрирует соответствие структуры оценочных средств промежуточной аттестации результатам обучения по дисциплине.

Таблица 6.4

Код индикатора	Ссылка на результаты	Семестр 7
		Билет к зачету

достижения компетенции	обучения по дисциплине	Вопрос категории 1	Вопрос категории 2
ПК-8.1	1,2,3	+	
ПК-8.2	4,5		+

6.2. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Текущий контроль по дисциплине проводится на практических занятиях и заключается в проведении устного опроса, тестировании и оценке представленного доклада с презентацией.

Устный опрос. Собеседование проводится на каждом практическом занятии. Собеседование оценивается в категориях «зачтено - не зачтено». «Зачтено» ставится при условии, если студент предлагает не менее одного правильного ответа на заданный вопрос. Для получения «зачтено» студенту достаточно ответить на один вопрос.

Получение положительных оценок по текущему контролю является основанием проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Доклад с презентацией. Для подготовки доклада студенты получают задание по теме практического занятия и оформляют реферат, в соответствии с которыми они подготавливают и представляют на практическом занятии доклад с презентацией. Задание оценивается «зачтено – не зачтено». Задание считается выполненным и студенту ставится «зачтено», если студент полностью раскрыл заданную ему тему, правильно или частично ответил на вопросы студентов, правильно оформил реферат. Для получения «зачтено» студенту достаточно подготовить один доклад.

Получение положительных оценок по текущему контролю является основанием проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Тестирование.

Допускаются следующие варианты проведения тестирования:

- с применением автоматизированных тестов в рамках электронного учебно-методического комплекса;
- на практических занятиях;
- в рамках самостоятельной подготовки к практическому занятию;
- по каждой теме практического занятия;
- по совокупности тем практических занятий.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет проводится в форме устного опроса по билетам, с предварительной подготовкой в течение 30 минут.

Порядок проведения зачета:

1. Зачет проводится в период теоретического обучения. Не допускается проведение зачета на последних аудиторных занятиях.
2. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
3. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Положительная оценка заносится в ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

Ответ студента на зачете определяется в категориях «зачтено - не зачтено». Если по итогам проведенной промежуточной аттестации результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции, обучающемуся выставляется оценка «не зачтено». Оценка «зачтено» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

6.3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 6.4

Код компетенции	Показатель сформированности (индикатор достижения компетенции)	Структурные элементы оценочных средств	Критерии оценки сформированности компетенции	
			не сформирована	сформирована
Билет к зачету				
ПК-8	ПК-8.1 Владеет методологией поиска научно-технической информации, принципами ее систематизации и анализа	Вопрос категории 1 (1,2,3)	Не знает основные понятия и термины нанобиотехнологии и теоретические аспекты создания наноструктурированных биологически активных веществ	Демонстрирует знание основных понятий нанобиотехнологии и теоретических аспектов создания наноструктурированных биологически активных веществ
	ПК-8.2 Анализирует и обобщает полученную научно-техническую информацию, внедряет результаты российских и международных научных исследований в практику производственного процесса	Вопрос категории 2 (3,4)	Не знает технологию получения модифицированных биологически активных веществ	Умеет проводить модификацию БАВ с учетом последующего внедрения в технологический процесс

Компетенция считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критерию сформированности компетенции.

7. Литература

1. Основная литература

1. Сазыкин, Ю. О. Биотехнология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева ; под ред. А. В. Каталинского. – 3-е изд., стер. — Москва : Академия, 2008. — 256с.
2. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства : в 2-х т. / под ред. Н. В. Меньшутиной. - Москва : Бином, 2012 - .Т. 1 / Н. В. Меньшутина, Ю. В. Мишина, С. В. Алвес. - 2012. – 325с.

Дополнительная литература (в т.ч. учебная)

1. Биотехнология: в 8-ми книгах / под ред. Егорова Н.С., Самуилова В.Д.. -Москва : Высшая школа, 1987.
2. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид ; пер. с нем. - 2-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ, 2015. - 327 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324071.html> (дата обращения: 21.05.2020). -

Режим доступа : по подписке.

Интернет-ресурсы

Таблица 7.1

Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание назначения Интернет-ресурса
<p>1. БС IPR BOOKS [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Богатырева Е.А., [Саратов]. — Электронные данные.- Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru. — Загл. с экрана.</p> <p>2. ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс] / ООО «Политехресурс». — Электрон.данные. — URL: http://www.studentlibrary.ru. — Загл. с экрана.</p>	<p>ЭБС IPRbooks является лидером на рынке отечественных электронно-образовательных ресурсов и обладает большим опытом работы в сфере интеллектуальной собственности (более 10 лет).</p> <p>Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" (www.studentlibrary.ru) является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.</p>

8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Глазова, Н.В., Котова, Н.В. Наноматериалы в биотехнологии: электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Глазова, Н.В. Котова : ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2019. - Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт].. - URL: <http://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1049>. - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

Специализированное программное обеспечение

Таблица 8.1

№	Наименование ПО	Назначение	Место размещения
1	не требуется		

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 8.2

№	Наименование ПО	Назначение	Место размещения
1	Программа экранного	Программа экранного доступа к системным и офисным приложениям,	Компьютерный класс для

доступа Nvda	включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана	самостоятельной работы на кафедре высшей математики
--------------	--	---

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Лицензионные материалы на сайте eLibrary.ru

10. Материально-техническое обеспечение

Оборудование общего назначения

Таблица 10.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных и семинарских занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для организации самостоятельной работы обучающихся

Специализированное оборудование

Таблица 10.2

№	Наименование оборудования	Назначение	Место размещения
1	не требуется		

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 10.3

№	Наименование оборудования	Назначение	Место размещения
1	Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
2	Электронный ручной видеувеличитель Bigger D2.5-43 TV	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)

3	Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-РСМ» РМ-6-1 (заушный индиктор)	Портативная звуковая FM- система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации	Учебно-методический отдел, устанавливается в мультимедийной аудитории по месту проведения занятий (при необходимости)
---	---	---	--

Перечень наборов демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

Таблица 10.4

№	Наименование	Назначение	Место размещения
Не предусмотрены			