

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 20:57:51
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« ____ » _____ 2016 г.

Рабочая программа дисциплины
Бионанотехнологии

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность образовательной программы

Биотехнология

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург

2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент Е. Б. Аронова

Рабочая программа дисциплины «Бионанотехнологии» обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии

протокол от «14» января 2016 № 10

Заведующий кафедрой

Д.О.Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «20» января 2016 № 6

Председатель

М.В.Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		доцент Т.Б.Лисицкая
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	05
3. Объем дисциплины	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	06
4.2. Занятия лекционного типа	06
4.3. Занятия семинарского типа	07
4.3.1. Семинары, практические занятия	07
4.4. Самостоятельная работа	07
4.4.1 Темы курсовых работ	
4.4.2 Варианты контрольных работ	
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	09
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	09
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	11
10.2. Программное обеспечение	11
10.3. Информационные справочные системы	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	11

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: физические явления, лежащие в основе организации биологических структур; виды и свойства биологических структур Уметь: выделять биологические структуры; модифицировать биологические структуры; исследовать их свойства Владеть: методами выделения и исследования свойств биологических нанобъектов.
ПК-2	Способностью к реализации и управлению технологическими процессами	Знать: основные методы конструирования и сборки бионанобъектов; Уметь: управлять технологическими процессами на уровне бионанобъектов Владеть: приемами управления технологического процесса нанобъектов
ПК-3	Готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знать: биохимические, химические, физико-химические и тепловые процессы, протекающие в процессах с участием нанобъектов; экологические аспекты бионанопроизводств. Уметь: разрабатывать экологически безопасные технологии создания бионанобъектов. Владеть: идеологией экологической безопасности производств с участием биообъектов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.03.01) и изучается на 5 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая биология», «Молекулярная биология».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Бионанотехнологии» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении таких дисциплин, «Процессы и аппараты биотехнологии», «Технология биоорганического синтеза», при написании курсовых работ, выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/ 108
Контактная работа с преподавателем:	8
занятия лекционного типа	4
занятия семинарского типа, в т.ч.	4
семинары, практические занятия	2
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР)	2
КСР	
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	96
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр(1)
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КР, зачет (4)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение в бионанотехнологию	0.5	-		10	ОПК-2
2.	Нанотехнологии в медицине	1	1		26	ПК-3
3.	Липосомальные биопрепараты	1	1		20	ОПК-2
4.	Направленный транспорт лекарственных веществ с помощью наночастиц	1	1		20	ОПК-2
5.	Современные вакцинные производства	0.5	1		20	ПК-2, ПК-3

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Основные приоритеты развития. Основные объекты бионанотехнологии. Области применения. Использование наноматериалов для защиты окружающей среды.	0,5	
2	Магнитные наночастицы. Медицинские нанороботы	1	
3	Методы и приборная база получения и сортировки липосом. Сырье для получения липосом. Инкапсуляция БАВ в структуру липосом.	1	
4	Фуллерены и дендримерные структуры на их основе. Функциональная химическая модификация наночастиц. Поведение нанолекарств в организме.	1	
5	Живые и инактивированные вакцины.	0,5	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Микроорганизмы и ферменты как объекты бионанотехнологии.	1	Круглый стол.
3	Сушка и регидратация липосом.	1	
4	Транспорт и регуляция бионаносистем.	1	Групповая дискуссия.
5	Современные вакцинные производства.	1	Групповая дискуссия.

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Области применения бионаноматериалов.	6	
1	Генетическая инженерия и бионанотехнологии.	4	
2	Медицинская диагностика на основе наночипов.	10	
2	Медицинская диагностика на основе нанороботов.	10	
2	Нанотехнологии в ортопедии.	6	
3	Строение, свойства и функции биологических мембран.	4	

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Природные и синтетические фосфолипиды.	2	
3	Однослойные и многослойные липосомы.	4	
3	Инкапсуляция БАВ в структуру липосом. Сушка и регидратация липосом. Хранение сухих липосомальных препаратов.	6	
3	Поведение липосом во внутренних средах организма. Взаимодействие липосом с клетками.	2	
3	Спектр современных липосомальных препаратов.	2	
4	Строение, пространственная организация нерегулярных биополимеров.	6	
4	Наноконтейнеры, нанотрубки, наногильзы, наноснаряды.	8	
4	Регистрация положения частиц в тканях организма. Специфическое взаимодействие модифицированных наночастиц с клетками.	6	Контрольная работа №1
5	Механизмы естественной резистентности организма и формирования иммунитета.	8	
5	Генно-инженерные вакцины. ДНК-вакцины.	12	

4.4.1. Темы курсовых работ

1. Области бионанотехнологии
2. Основные биологические нанобъекты
3. Синтетические амфифильные соединения в конструировании липосом с особыми свойствами
4. Пренатальная диагностика наследственных заболеваний человека
5. Генотерапия наследственных заболеваний человека
6. Нанотехнологии в решении экологических проблем
7. Нанотехнологии в медицине
8. Конструирование магнитных наночастиц заданной структуры
9. Биочипы – эффективное аналитическое средство
10. Конструирование биосенсорных систем
11. Наночастицы – средства целевой доставки лекарств в организме человека
12. Нанотехнологии в терапии онкологических заболеваний
13. Современные липосомальные препараты
14. Сырьевая база для получения липосом
15. Капсулирование БАВ в липосомальных структурах
16. Фуллерены и их роль в бионанотехнологии
17. Генно-инженерные вакцины
18. ДНК-вакцины

4.4.2 Варианты контрольных работ

Варианты контрольных работ носят индивидуальный характер и направлены на освоения предусмотренных элементов компетенций.

Вариант №1

1. Магнитные наночастицы.
2. Модификация липосомальных структур.
3. Механизм естественной резистентности организма и формирования иммунитета.
4. Аналитические характеристики биосенсоров

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медия: <http://media.technology.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и защиты курсовой работы.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами по материалам учебной дисциплины.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Сформулируйте основные тенденции развития бионанотехнологий в России.
2. Устройство биосенсоров.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1 Аронова Е. Б. Основы бионанотехнологии: текст лекций/ Е. Б. Аронова, А. И. Гинак: каф. МБТ.- СПбГТИ(ТУ), 2012.-83с.

2 Виноходов Д. О. Физико-химические основы использования полинуклеотидов в бионанотехнологии: Метод. указания к лабораторным работам/Д. О. Виноходов, М. В. Рутто.-СПбГТИ(ТУ), 2012, 28с.

б) дополнительная литература:

3 Суздаев И. П. Нанотехнология : физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов/ И. П. Суздаев, И. В. Петрович.- 2-е изд. - М.: URSS: Либроком, 2009. - 589 с.

4 Гусев, А. И. Наноматериалы. Наноструктуры. Нанотехнологии / А. И. Гусев. – М.:Физматлит, 2009. – 415 с.

5 Комов В. П. Биохимия: Учебник для ВУЗов по направлению «Биотехнология»/В. П. Комов: 3 изд. – М., 2008. – 639 с.

в) вспомогательная литература

6 Демецкий А. М. Медицинская магнитология и нанотехнология/ А. М. Демецкий - СПб, АССПИН.-2004.-239с.

7 Баллюзак Ф. В. Нанотехнология для медицины / Ф. В. Баллюзак - СПб, Сезам-Принт.-2008.-103с.

8 Липосомы в биологических системах/ Под. ред. Г. Грегориадиса, А. Аллисона.- М.:Медицина.-1983.-235с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

8.<http://www.nanomet.ru/>

9.<http://www.nanonewsnet.ru/>

10. Общество биотехнологов России им. Ю. А. Овчинникова. – <http://www.biorosinfo.ru/>

11. Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» – <http://www.cbio.ru/>

12. <http://www.biotechnolog.ru>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Бионанотехнологии» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel);

P.I.D. – expert станция инженерного сопровождения систем автоматического регулирования, версия 2.05 (демо-версия).

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 30 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Бионанотехнологии»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	промежуточный
ПК-2	Способностью к реализации и управлению технологическими процессами	промежуточный
ПК-3	Готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	<i>Знает</i> виды и свойства биологических структур. <i>Умеет</i> модифицировать биологические структуры. <i>Владеет</i> методами выделения биологических нанобъектов.	Правильные ответы на вопросы №1-3 к зачету, написание курсовой работы	ОПК-2
Освоение раздела №2	<i>Знает</i> биохимические, химические, физико-химические и тепловые процессы, протекающие в системах с участием нанобъектов. <i>Умеет</i> разрабатывать экологически безопасные технологии создания бионанобъектов.	Правильные ответы на вопросы № 22-28 к зачету, написание курсовой работы	ПК-3
Освоение раздела № 3	<i>Знает</i> виды и свойства биологических структур. <i>Умеет</i> выделять и	Правильные ответы на вопросы №4-13 к	ОПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	модифицировать биологические структуры. <i>Владеет</i> методами выделения и исследования свойств биологических нанообъектов.	зачету, написание курсовой работы	
Освоение раздела №4	<i>Знает</i> физические явления, лежащие в основе организации биологических структур. <i>Умеет</i> исследовать свойства биологических структур. <i>Владеет</i> навыками конструирования биологических нанообъектов.	Правильные ответы на вопросы №14-20 к зачету, выполнение курсовой работы	ОПК-2
Освоение раздела № 5	<i>Знает</i> экологические аспекты бионанопроизводств. <i>Умеет</i> управлять технологическими процессами на уровне бионанообъектов. <i>Владеет</i> приемами управления технологического процесса нанообъектов.	Правильные ответы на вопросы № 21-24 к зачету, написание курсовой работы	ПК-2, ПК-3

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, то результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»;

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и (или) курсового проекта (работы), то шкала оценивания – балльная.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-2:

1. Основные объекты бионанотехнологии.
2. Области применения бионанотехнологии.
3. Связь генетической инженерии и бионанотехнологии.
4. Основные липосомальные препараты.
5. Свойства липосом.
6. Способы получения липосом.
7. Однослойные и многослойные липосомы.
8. Сырье для получения липосом.
9. Инкапсуляция биологически активных веществ в структуру липосом.
10. Сушка и регидратация липосом.
11. Поведение липосом во внутренних средах организма.
12. Модификация липосомальных структур.
13. Спектр современных липосомальных препаратов.

14. Инкапсулирование липосом.
15. Нанокристаллы, нанокапсулы, наносферы, полимерные мицеллы.
16. Магнитные наночастицы.
17. Нанокompозиты как системы доставки лекарственных средств.
18. Строение, пространственная организация нерегулярных биополимеров.
19. Фуллерены и дендримерные структуры на их основе.
20. Поведение нанолекарств в организме.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

21. Механизм естественной резистентности организма и формирования иммунитета.
22. Живые и инактивированные вакцины.
23. Генно-инженерные вакцины.
24. ДНК-вакцины.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:

22. Медицинские нанороботы.
23. Принцип действия биосенсоров.
24. Классификация биосенсоров.
25. Иммобилизация материала на трансдьюсере.
26. Аналитические характеристики биосенсоров.
27. Устройство биочипов.
28. Нанотехнологии в ортопедии.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.