

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 17.07.2023 21:31:32  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
« 20 » апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины  
**ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
В БИОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки

**19.04.01 Биотехнология**

Направленность программы магистратуры  
**Молекулярная и клеточная биотехнология**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Заочная**

Факультет **факультета химической и биотехнологии**  
Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург  
2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Русинов А.В.

Рабочая программа дисциплины «Инновационная деятельность в биотехнологии»  
обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии  
протокол от «24» марта 2022 № 8  
Заведующий кафедрой

Д.О. Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии  
протокол от «14» апреля 2022 № 8

Председатель

М.В.Рутто

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		М.А.Пушкарев
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З.Труханович
Начальник учебно-методического управления		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 .....	05
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
4.3.2. Лабораторные занятия.....	07
4.4. Самостоятельная работа.....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	09
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	11
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	11
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	12

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 магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ОПК-6</b> Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p><b>ОПК-6.1</b> Разработка и применение инновационных решений в области молекулярной биотехнологии</p>	<p><b>Знать:</b> инновационные биотехнологии БАВ (ЗН-1); современные проблемы биотехнологии (ЗН-2); технологические основы инновационной деятельности в производстве БАВ (ЗН-3). <b>Уметь:</b> разрабатывать инновационные решения по усовершенствованию технологий получения БАВ (У-1). <b>Владеть:</b> методами оценки риска внедрения новых биотехнологий получения БАВ (В-1); навыками разработки новых путей получения БАВ (В-2).</p>
	<p><b>ОПК- 6.2</b> Разработка моделей развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке</p>	<p><b>Знать:</b> основы природоохранных биотехнологий (ЗН-4); средства вычислительной техники, коммуникации и связи (ЗН-5). <b>Уметь:</b> использовать специальное программное обеспечение (У-2); производить статистический анализ полученных данных (У-3); применять современные информационные технологии и специализированные программы для обработки полученных данных и проведения их биоинформационного анализа (У-4). <b>Владеть:</b> методами получения, обработки, анализа и обобщения данных с использованием современных программных и аппаратных средств (В-3).</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
	<p><b>ОПК- 6.3</b>  Управление разработкой технической документации проектных работ в области биотехнологии</p>	<p><b>Знать:</b>  методы оценки качества научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ЗН-6).</p> <p><b>Уметь:</b>  анализировать и выбирать методы проектирования (У-5);  применять актуальную нормативную документацию в области управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (У-6).</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками осуществления контроля за формированием технической документации на изделие (услугу) (В-4).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части образовательной программы магистратуры (Б1.О.07) и изучается на 1 и 2 курсах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Организация научного проекта» и «Методологические основы исследований в молекулярной биотехнологии». Полученные в процессе изучения дисциплины «Инновационная деятельность в биотехнологии» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Нормативно-техническая документация и защита интеллектуальной собственности в области молекулярной биотехнологии», «Системы GMP и HACCP в биотехнологии», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>3/ 108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>12</b>
занятия лекционного типа	4
занятия семинарского типа, в т.ч.	6
семинары, практические занятия	6
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	2
КСР	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>92</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр(2)
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>КР, Зачет(4)</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение. Основные определения и понятия. Предмет и задачи, содержание курса. Цели и задачи инноваций.	1	1	-	10	ОПК-6	ОПК-6.1
2.	Биотехнология как область инноваций. Методы инновационной деятельности. Стимулы к развитию и внедрению инноваций в области биотехнологии.	2	3	-	60	ОПК-6	ОПК-6.2
3.	Инновации в мире. Глобальный индекс инноваций. Мировые показатели инвестиций в биотехнологии.	1	2	-	22	ОПК-6	ОПК-6.3

##### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Введение. Инновации в различных областях науки, техники и технологии.	0,5	Л
1	Цели и задачи инноваций. Цель внедрения новых технологий. Эффекты от внедрения прорывных технологий.	0,5	РИ
2	Методы инновационной деятельности. Классификация методов.	1	ПЛ
2	Развитие инноваций в биотехнологии. Аддитивные технологии.	1	МШ
3	Глобальный индекс инноваций. Расчёт глобального индекса инноваций (ГИ). Рейтинг стран по объемам инвестиций в НИОКР. Эффекты от вложений в научно-	1	РД, МШ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	исследовательские и опытно-конструкторские работы.		

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Инновации и развитие общества. Роль инноваций в промышленности и жизни людей.	1	-	
2	Биотехнологии и энергетика. Биотопливо и биогаз. Биотехнологии на службе нефтяной промышленности.	1	-	
2	Инновации в области борьбы с загрязнениями окружающей среды. Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве	1	-	РИ
2	Биотехнологии в медицине. Биоразлагаемые пластики. Микробиологические производства биоразлагаемых материалов. Биоматериалы с регулируемым сроком службы.	1	-	
3	Возможности биотехнологии: перспективы на ближайшее будущее. Инвестиции в биотехнологии – мировые тенденции.	2	-	РИ

#### 4.3.2. Лабораторные работы

Лабораторный практикум не предусмотрен планом

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Предпосылки к инновационной деятельности. Современные технологии, изменившие традиционные подходы.	10	Контрольная работа №1
2	Биотехнология и инновации.	12	Контрольная



№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	История становления биотехнологии. Развития направлений и технологий.		работа №1
2	Перспективы производства биотоплива	12	Контрольная работа №1
2	Бактериальное выщелачивание минерального сырья	12	Контрольная работа №1
2	Компостирование и биодegradация растительного сырья	12	Контрольная работа №1
2	Биологическая очистка сточных вод	12	Контрольная работа №1
3	Привлекательность биотехнологических проектов в мире современных инвестиций	22	Контрольная работа №2

#### 4.4.1 Варианты контрольных работ

Для проведения контроля самостоятельной работы обучающегося предусмотрено выполнение контрольных работ. Варианты контрольных работ носят индивидуальный характер и направлены на освоения предусмотренных элементов компетенций. Ниже приведены варианты контрольных работ.

##### **Контрольная работа №1. Вариант №1**

- 1) Что дали инноваций в области биотехнологии современному человечеству?
- 2) Биогаз, как инновационный вид топлива в зеленой энергетике.

##### **Контрольная работа №2. Вариант №1**

Задание: на примере производств биоразлагаемой упаковки оценить инвестиционную привлекательность данных производств в мире современных инвестиций.

#### **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: <https://media.technolog.edu.ru>

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

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

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

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

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

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами. При сдаче зачета студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу не более 45 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

<b>Вариант № 1</b>
1. Что такое инновации и инновационная деятельность?
2. Биосовместимые материалы.
3. Инновации в пищевой биотехнологии.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – «зачтено».

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.**

### **а) печатные издания:**

1. Бабкин, В.В. Новая стратегия. Химия 2030. Высокие переделы сырья. Кластеризация. Химизация индустрии РФ / В. В. Бабкин, Д. Д. Успенский. - М. : Лица, 2015. - 222 с. - ISBN 978-980-20-152-4
2. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид ; пер. с нем. А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина ; под ред.: Т. П. Мосоловой, А. А. Синюшина. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 325 с. ISBN 978-5-94774-767-6
3. Панчин, А. Сумма биотехнологии. Руководство по борьбе с мифами о генетической модификации растений, животных и людей / А. Панчин. - М. : АСТ ; М. : CORPUS, 2016. - 432 с. ISBN 978-5-17-093602-1

### **б) электронные учебные издания:**

1. Основы бионанотехнологии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/Воронеж. гос. ун-т; сост.: М.А. Наквасина, В.Г. Артюхов. — Воронеж: ВГУ, 2016.-73 с. URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 18.11.2022). - Режим доступа: по подписке.

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.**

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

- Сайты международных издательств научной литературы (ACS, RSC, J. Wiley IS, M. Dekker, Elsevier, Taylor & Francis Web site, CRC Press Web site).
- Сайт лаборатории молекулярной фармакологии СПбГТИ(ТУ) <http://mol-pharm.com>  
электронно-библиотечные системы:
- WEB of Science, WOS <http://www.chemweb.com>,
- Электронная библиотека РФФИ e-library <http://elibrary.ru> <http://e-library.ru>
- Scirus <http://www.scirus.com>
- Scencedirect <http://www.sciencedirect.com>

- PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>  
<http://www.pubmedcentral.nih.gov> <http://www.biomedcentral.com>
- Журнал "Биотехнология" ФГБУ «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» <http://www.biotech-jr.ru/?view=archive>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Инновационная деятельность в биотехнологии» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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 УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

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 знания 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 ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Операционная система Microsoft Windows 8/8.1/10/11 либо Linux «Альт Образование»; Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) либо Apache OpenOffice; Media Player Classic; актуальная версия веб-браузера Google Chrome/Opera/Firefox

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Информационно правовой портал «Гарант»

Информационный портал Всемирной организации интеллектуальной собственности.

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

специализированный класс для проведения лекционных занятий, имеющий следующее оборудование:

- мультимедиа-проектор;
- проекционный экран;

- лазерная указка;
- портативный компьютер (notebook) или стационарное автоматизированное рабочее место;
- оборудование для подключения к сети Интернет;
- маркерная доска.

## **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 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Инновационная деятельность в биотехнологии»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-6	Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-6.1 Разработка и применение инновационных решений в области молекулярной биотехнологии	<b>Дает определения</b> основным понятиям и <b>приводит примеры</b> инновациям в области биотехнологий (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-3 к зачету, защита курсовой работы	Дает определения основным понятиям с ошибками	Дает определения основным понятиям без ошибок, но не приводит примеры	Дает определения основным понятиям без ошибок, приводит примеры
	<b>Перечисляет</b> современные проблемы биотехнологии (ЗН-2);	Правильные ответы на вопросы № 4-6 к зачету, защита курсовой работы	Перечисляет не все проблемы современной биотехнологии, допускает ошибки	Перечисляет основные проблемы современной биотехнологии, частично приводит примеры	Перечисляет все проблемы современной биотехнологии, приводит примеры
	<b>Называет</b> технологические основы инновационной деятельности в производстве БАВ (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы № 7-10 к зачету, защита курсовой работы	Формулирует определения в области производства БАВ с ошибками	Формулирует определения в области производства БАВ без ошибок, но не может привести примеры	Формулирует определения в области производства БАВ без ошибок, приводит примеры
	<b>Анализирует</b> разработки инновационных решений по усовершенствованию технологий получения БАВ (У-1).	Правильные ответы на вопросы № 11-12 к зачету, защита курсовой работы	Слабо ориентируется в принципах разработки инновационных решений	Хорошо ориентируется в принципах разработки инновационных решений, но не может привести пример	Хорошо ориентируется в принципах разработки инновационных решений, приводит примеры
	<b>Выполняет задание</b> по оценке риска внедрения новых биотехнологий	Правильные ответы на вопросы № 13-14	Имеет представление о методах оценки рисков внедрения новых	Разбирается в методах оценки рисков внедрения новых	Разбирается в методах оценки рисков внедрения новых

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	получения БАВ (В-1)	к зачету, защита курсовой работы	биотехнологий	биотехнологий	биотехнологий, приводит примеры
	<b>Решает задачи</b> разработки новых путей получения БАВ (В-2)	Правильные ответы на вопросы № 15-16 к зачету, защита курсовой работы	Имеет представление о новых путях получения БАВ	Имеет представление о новых путях получения БАВ. Ответ дополняет примерами.	Разбирается в методах разработки и новых путях получения БАВ. Приводит примеры.
ОПК- 6.2 Разработка моделей развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке	<b>Дает определения</b> основам природоохранных биотехнологий (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 17-18,37 к зачету, защита курсовой работы	Перечисляет биотехнологии, связанные с природоохраной	Перечисляет биотехнологии, связанные с природоохраной. Ответ дополняет примерами	Хорошо ориентируется в природоохранных биотехнологиях. Формулирует направления развития.
	<b>Дает определения</b> средствам вычислительной техники, коммуникации и связи (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы № 38-39 к зачету, защита курсовой работы	Имеет представление о современных средствах вычислительной техники, коммуникации и связи, используемых в области биотехнологии	Использует для части решаемых задач современных средствах вычислительной техники, коммуникации и связи	Владеет современными средствами вычислительной техники, коммуникации и связи для решения задач в области биотехнологии
	<b>Выполняет задание</b> с использованием специального программного обеспечения (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 21-22 к зачету, защита курсовой работы	Имеет представление о специальном программном обеспечении	Использует не полный функционал специального программного обеспечения	Владеет специальным программным обеспечением
	<b>Выполняет задание</b> по статистическому анализу полученных данных (У-	Правильные ответы на вопросы № 23-25	С ошибками проводит статистический анализ данных	Формирует выводы на основе статистического анализа с небольшими	Способен самостоятельно провести

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	2)	к зачету, защита курсовой работы		подсказками преподавателя	статистический анализ полученных данных
	<b>Выбирает</b> современные информационные технологии и специализированные программы для обработки полученных данных и проведения их биоинформационного анализа (У-3)	Правильные ответы на вопросы № 26-27 к зачету, защита курсовой работы	Имеет представление о современных информационных технологиях и специализированных программах для обработки полученных данных и проведения их биоинформационного анализа	Применяет с незначительными ошибками современные информационные технологии и специализированные программы для обработки полученных данных и проведения их биоинформационного анализа	Владеет современными информационными технологиями и специализированными программами для обработки полученных данных и проведения их биоинформационного анализа
	<b>Выполняет задание</b> с применением методов получения, обработки, анализа и обобщения данных с использованием современных программных и аппаратных средств (В-1)	Правильные ответы на вопросы № 28-29 к зачету, защита курсовой работы	Путается в применении методов получения, обработки, анализа и обобщения данных с использованием современных программных и аппаратных средств	Не в полной мере применяет современные программные и аппаратные средства для получения, обработки, анализа и обобщения данных	Демонстрирует хорошие навыки использования современных программных и аппаратных средств для получения, обработки, анализа и обобщения данных
ОПК- 6.3 Управление разработкой	<b>Правильно выбирает</b> методы оценки качества научно-	Правильные ответы на вопросы № 30-32	Перечисляет основные методы оценки качества НИР и ОКР.	Перечисляет основные методы оценки качества НИР и ОКР.	Хорошо разбирается в методах оценки качества НИР и ОКР.



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
технической документации проектных работ в области биотехнологии	исследовательских и опытно-конструкторских работ (ЗН-1).	к зачету, защита курсовой работы	Путается в последовательности выполняемых работ	Выстраивает последовательность выполняемых работ с помощью наводящих вопросов	Выстраивает последовательность выполняемых работ без ошибок.
	<b>Анализирует</b> и выбирает методы проектирования (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 33-34 к зачету, защита курсовой работы	Имеет представление о методах проектирования, разработке проектной и рабочей технической документации	Разрабатывает с использованием методов проектирования проектную и рабочую техническую документацию с небольшими ошибками	Разрабатывает с использованием методов проектирования проектную и рабочую техническую документацию самостоятельно
	<b>Выбирает</b> актуальную нормативную документацию в области управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (У-2)	Правильные ответы на вопросы № 35-36 к зачету, защита курсовой работы	Путается в нормативной документации в области управления НИР и ОКР	Демонстрирует с ошибками навыки работы с нормативной документацией в области управления НИР и ОКР	Демонстрирует хорошие навыки работы с нормативной документацией в области управления НИР и ОКР
	<b>Демонстрирует</b> навыки осуществления контроля за формированием технической документации на изделие (услугу) (В-1)	Правильные ответы на вопросы № 19-20 к зачету, защита курсовой работы	Имеет слабые навыки разработки технической документации в области биотехнологии	Имеет навыки разработки технической в области биотехнологии, но допускает ошибки	Демонстрирует уверенные навыки разработки технической документации в области биотехнологии

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**  
**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента**  
**по компетенции ОПК-6:**

1. Что такое инновации и инновационная деятельность?
2. Источники инноваций
3. Виды инноваций и их классификация
4. Основные элементы процесса инноваций
5. Инновация, новшество и инновационный процесс: соотношение понятий
6. Свойства и факторы инноваций
7. Государственное регулирование инновационной деятельности
8. Инновационная политика РФ: цели и задачи
9. Инновационная политика стран мира
10. Инновации и развитие общества
11. Глобальный инновационный индекс (ГИИ)
12. Инновационная деятельность в области биотехнологий.
13. Биологическая очистка сточных вод.
14. Современные биотехнологии и энергетика.
15. Биотопливо и биогаз – настоящее и будущее.
16. Биотехнологии на службе нефтяной промышленности.
17. Биотехнологии и борьба с загрязнениями окружающей среды.
18. Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве.
19. Медицинская биотехнология.
20. Биосовместимые материалы.
21. Биоразлагаемые пластики.
22. Микробиологические производства биоразлагаемых материалов.
23. Биоматериалы с регулируемым сроком службы.
24. Перспективы биотехнологий, возможные направления развития.
25. Инвестиции в биотехнологии – мировые тенденции.
26. Генная инженерия на службе биотехнологий.
27. Пробиотики
28. Функциональные продукты питания
29. Способы повышения биологической ценности продуктов питания
30. Инновации в пищевой биотехнологии
31. Биопестициды: настоящее и будущее.
32. Биодegradация твердых отходов
33. Бактериальное выщелачивание минеральных концентратов
34. Компостирование органических отходов
35. Ликвидация токсичных и опасных отходов
36. Генетические методы создания микроорганизмов с новыми ферментными свойствами
37. Микробные пестициды
38. Биотехнологии и искусственный интеллект
39. Аддитивные технологии и биотехнологии

При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше.  
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

**4. Темы курсовых работ:**

1. Глобальный инновационный индекс. Значение, динамика, сравнительные показатели.

2. Аэробные процессы очистки сточных вод. Современные тенденции.
3. Перспективы биотоплива.
4. Биогаз – альтернатива или дополнение?
5. Возможности биотехнологии: перспективы на ближайшие несколько лет
6. Инновации в биотехнологии: во что вкладывать средства инвесторам?
7. Биоразлагаемые пластики: тенденция настоящего времени.

**5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсовой работы и зачёта.

Шкала оценивания при защите курсовой работы балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), на зачёте – «зачёт», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.