

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 10.09.2021 00:44:35  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе  
\_\_\_\_\_ А.В. Гарабаджиу  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Рабочая программа**  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Направление подготовки

**19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии**

Направленность программы аспирантуры

**Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)**

Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Санкт-Петербург

2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент Лисицкая Т.Б.
Разработчик		доцент Няникова Г.Г.

Рабочая программа Научно-исследовательской деятельности обсуждена на заседании кафедры технологии микробиологического синтеза

протокол от 14 апреля 2017 г. № 13

И.о. заведующего кафедрой  
технологии микробиологического  
синтеза

Лисицкая Т.Б.

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии

протокол от 17 апреля 2017 г. № 10

Председатель

Рутто М.В.

## СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры		доцент Еронько О.Н.
Руководитель направленности программы «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)»		доцент Няникова Г.Г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. Цели и задачи НИД.....	4
2. Место научно-исследовательской деятельности в структуре ООП.....	5
3. Объем дисциплины .....	5
4. Формы проведения, структура и содержание НИД.....	6
5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований.....	8
6. Руководство и контроль НИД аспирантов.....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	9
8. Требования и методические указания к выполнению научно-исследовательской работы .....	9
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по НИД.....	12
10. Учебно-методическое обеспечение НИД.....	12
11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	12
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по научно-исследовательской деятельности .....	13

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа научно-исследовательской деятельности (далее – НИД, РП НИД) регулирует вопросы ее организации и проведения для аспирантов очной формы обучения по направлению подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии», направленность «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)». Настоящая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению и характеризует структуру, порядок организации, требования к отчетной документации научных исследований аспирантов.

### 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НИД

Основная цель НИД – сделать научную деятельность аспирантов постоянным и систематическим элементом учебного процесса, включить их в жизнь научного сообщества, реализовать потребности обучающихся в изучении научно-исследовательских проблем, сформировать стиль научно-исследовательской деятельности. Конечной целью научных исследований является подготовка научно-квалификационной работы (диссертации). Научные исследования выполняются аспирантом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательской деятельности аспиранта определяется в соответствии с направленностью образовательной программы и темой диссертации.

Задачи НИД – сформировать навыки выполнения научного-исследования и развить умения:

- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научных исследований;
- применять положения современной научной парадигмы в разработке научного-направления;
- владеть современной методологией предметной области мышления;
- выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования (по теме диссертации или при выполнении заданий научного руководителя в рамках образовательной программы);
- применять современные информационные технологии при проведении научных исследований;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов доклада, научной статьи, текста диссертационной работы);
- оформлять результаты проделанной работы в соответствии с требованиями ГОСТ– 7.32-2001. «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» (дата введения 1.07.2002 г.) и др. нормативных документов с привлечением современных средств редактирования и печати;
- сформировать другие навыки и умения, необходимые аспиранту данного направления, обучающемуся по конкретной программе аспирантуры.

СПбГТИ(ТУ) определяет специальные требования к подготовке аспиранта по научно-исследовательской части программы. К числу специальных требований относится:

- владение современной проблематикой данной отрасли знания;
- знание истории развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении;
- наличие конкретных специфических знаний по научной проблеме, разрабатываемой аспирантом;
- умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с программой аспирантуры и темой диссертации.

## **2 МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

НИД является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы аспирантуры. Она представляет собой вид учебной деятельности, непосредственно ориентированной на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» и содержанием ОПОП аспирантуры СПбГТИ(ТУ) по направленности Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Научно-исследовательская деятельность относится к разделу Блок 3 «Научные исследования».

НИД базируется на изучении таких дисциплин, как «История и философия науки», «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)», «Методология научного исследования», «Защита интеллектуальной собственности», «Промышленная экология и биотехнология», «Информационные технологии в науке и образовании», а также других специальных дисциплин данной образовательной программы в области Биотехнологии.

## **3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>175/ 6300</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6300</b>
<b>Форма текущего контроля</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	<b>Зачет с оценкой</b>

#### 4 ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НИД

Перечень форм научно-исследовательской деятельности для аспирантов определяется направленностью (соответствующей научной специальности в соответствии с номенклатурой ВАК) и тематикой диссертационного исследования. Руководитель ОПОП устанавливает обязательный перечень форм НИД (в том числе необходимых для получения зачетов по научно-исследовательской деятельности) и степень участия в НИД аспирантов в течение всего периода обучения. Аспиранты отчитываются о результатах НИД перед кафедрой во время промежуточных аттестаций за каждый семестр и получают зачет с оценкой.

Результатом НИД по итогам первого семестра обучения является:

- утвержденная в первом семестре тема диссертации;
- индивидуальный план работы аспиранта над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации;
- постановка целей и задач диссертационного исследования;
- определение объекта и предмета исследования;
- обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
- характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования.

Результатом НИД по итогам первого года обучения (2-й семестр) является:

- подробный обзор литературы по теме диссертационного исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы.

Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов.

По итогам первого года обучения представляются и обсуждаются на заседании кафедры материалы первой главы диссертации.

Результатом научных исследований по итогам второго и третьего года обучения является обработка собранного материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, обоснование и систематизацию статистических показателей, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией. По итогам научных исследований представляются и обсуждаются на заседании кафедры материалы остальных глав научно-квалификационной работы (диссертации).

Результатом научных исследований по итогам седьмого семестра обучения становятся формулировка результатов исследования и определения степени их научной новизны, оформление диссертации, формирование ее разделов. Особое место в научно-исследовательской деятельности аспиранта занимает подготовка научных публикаций. В течение срока обучения по программе аспирантуры каждый аспирант должен подготовить и опубликовать не менее двух научных статей в рецензируемых журналах, рекомендованных из перечня ВАК РФ, а также не менее трех материалов или тезисов конференций. Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Содержание научных исследований аспиранта указывается в индивидуальном плане. План разрабатывается совместно с научным руководителем аспиранта, утверждается на заседании кафедры.

**Таблица 1 - Перечень форм НИД аспирантов**

<b>Виды и содержание НИД</b>	<b>Примерный перечень отчетной документации</b>
1. Составление библиографии по теме диссертации	1. Аннотированный список литературных источников
2. Составление плана выполнения научно-квалификационной работы (диссертации)	2. Развернутый план диссертационного исследования
3. Постановка цели и задач исследования	3. Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Деление главной цели на подцели. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Построение дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений исследования (временных, материальных, информационных и др.) (блок схема реализации научных задачи диссертационного исследования).
4. Организация и проведение исследования по проблеме, сбор эмпирических данных и их интерпретация	4.1 Исследование степени разработанности проблематики, обобщение и изложение теории вопроса и методологии исследования в соответствующей предметной области (первая глава диссертации). 4.2. Описание организации и методов исследования (вторая глава диссертации). 4.3. Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении (третья и четвертая глава диссертации).
5. Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы	Формулирование положений, выносимых на государственную итоговую аттестацию, научной новизны, теоретической и практической значимости.
6. Написание научных статей по проблеме исследования	6. Серия опубликованных статей по теме диссертации в профильных журналах и сборниках научных трудов
7. Выступление на научных конференциях по проблеме исследования	8. Текст выступления и рекомендации о развитии содержания научного исследования
9. Отчет о НИД	9.1 Отчет о НИД (представление разработанных материалов научному руководителю) 9.2. Характеристика руководителя о результатах НИД, полученных аспирантом 9.3. Отзыв организации о подготовленной научно-квалификационной работе (диссертации)

## 5 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НИД

**УК-1:** способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

**УК-2:** способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

**УК-3:** готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

**УК-4:** готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках;

**УК-5:** способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

**УК-6:** способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

**ОПК-1:** способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований;

**ОПК-2:** способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований;

**ОПК-3:** способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав;

**ОПК-4:** способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных;

**ОПК-5:** способность и готовность к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения;

**ОПК-6:** способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов.

**ПК-1:** способность и готовность выполнять теоретический анализ и экспериментальные исследования по получению и применению ферментов, вирусов, микроскопических культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации;

**ПК-2:** способность и готовность к созданию новых конкурентных биотехнологий для решения задач промышленной экологии с обеспечением их охраны как объектов интеллектуальной собственности;

**ПК-3:** способность и готовность разрабатывать научные основы, создавать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие технологии в производства: микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов;

**ПК-4:** способность применять методы и программные средства обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования характеристик биотехнологической продукции, проектирования и управления биотехнологическими процессами;

**ПК-6:** способность и готовность разрабатывать методы обращения с промышленными, бытовыми отходами, вторичными сырьевыми ресурсами;

**ПК-7:** способность и готовность обеспечивать экологическую безопасность промышленных производств и объектов.



## **6 РУКОВОДСТВО И КОНТРОЛЬ НИД АСПИРАНТОВ**

Руководство программой НИД аспиранта осуществляется научным руководителем.

Обсуждение плана и промежуточных результатов научных исследований проводится на заседаниях кафедры, осуществляющей подготовку аспиранта, а также на научных семинарах СПбГТИ(ТУ) с привлечением других научно-педагогических работников.

Аттестация аспиранта по результатам НИД проводится в соответствии с графиком два раза в год в форме отчета и оценки выполнения индивидуального плана аспиранта, оформляемого на каждый семестр обучения. Аспиранты, не предоставившие в срок отчета о научно - исследовательской деятельности и не получившие зачета, не допускаются к итоговой аттестации. По результатам выполнения утвержденного индивидуального плана научно-исследовательской деятельности аспиранта выставляется итоговая оценка («зачет с оценкой») и выносится решение Аттестационной комиссии о переводе аспиранта на следующий год обучения.

## **7 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.

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

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и включает в себя устный доклад аспиранта на заседании кафедры о выполненных научных исследованиях и письменный отчет о НИД.

При сдаче зачета аспирант после своего доклада получает от присутствующих на заседании кафедры сотрудников вопросы по теме своей научно-квалификационной работы и дает на них устные ответы.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по НИД приведен в Приложении 1.

## **8. ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНЫХ-ИССЛЕДОВАНИЙ**

Научно-исследовательская деятельность аспиранта и выполнение научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук является обязательным разделом учебного плана подготовки аспиранта. Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной направленности подготовки (научной специальности).

Научно-исследовательская деятельность аспиранта должна:

- соответствовать основной проблематике направленности подготовки;
- быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость;

- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики;
- использовать современные методики научных исследований;
- базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, защищаемыми в диссертации.

#### **Этапы выполнения научных исследований:**

- планирование НИД, включающее ознакомление с тематикой в соответствии с направленности подготовки аспиранта и выбор темы исследования;
- проведение научных исследований;
- планирование научного эксперимента;
- обработка полученных результатов;
- оформление актов внедрения полученных результатов в производство и учебный процесс;
- написание рукописи научно-квалификационной работы;
- предварительная экспертиза законченной научно-квалификационной работы на кафедре;
- научный доклад о результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

По завершении научных исследований работы аспирант должен представить на кафедру рукопись диссертации.

Научно-квалификационная работа (диссертация) представляет собой рукопись объемом от 110 до 170 страниц. Диссертация должна содержать совокупность новых научных результатов и положений, обладать внутренним единством и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку. Диссертация, представленная на соискание ученой степени кандидата наук, должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для биотехнологии, либо изложены научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие значение для развития страны.

#### **Состав и содержание диссертационной работы**

Работа над диссертацией сводится к сочетанию двух видов деятельности:

- структурно-композиционная деятельность (представляет собой процесс формулирования структуры диссертации по разделам и подразделам в соответствии с уже заданной темой, логикой построения работы и взаимосвязей между ее частями);
- сущностно-содержательная деятельность (проявляется в формулировании содержания разделов, глав, параграфов диссертации, их наполнении текстовым, графическим, табличным, цифровым материалом обзорно-аналитического, творческого, прикладного, рекомендательного характера).

Для кандидатской диссертации типично следующее структурное построение работы:

- а) введение
- б) структурные, содержательные разделы основной части диссертации в виде нескольких глав (от двух – по педагогическим наукам и до четырех – по техническим наукам)
- в) заключение в виде выводов и рекомендаций
- г) библиографический список литературы по теме диссертации
- д) приложения.

### **Структура и содержание автореферата диссертации**

Автореферат – документ, без которого диссертация не может быть допущена к защите. Важность автореферата заключается в том, что по приводимым в нем данным судят об уровне диссертации и о научной квалификации ее автора, в том числе и о его способности оформлять результаты своего научного труда.

В структуре автореферата диссертации целесообразно выделить следующие разделы:

- а) общая характеристика работы
- б) основные положения диссертации, выносимые на защиту
- в) выводы и рекомендации (или заключение)
- г) список работ, в которых опубликованы основные положения диссертации.

В разделе «Общая характеристика работы» необходимо отразить следующие позиции:

- актуальность исследования;
- степень разработанности проблемы;
- цель и задачи исследования;
- предмет и объект исследования;
- методологическая, теоретическая и эмпирическая база исследования;
- научные результаты, выносимые на защиту;
- научная новизна результатов исследования;
- теоретическая и практическая значимость работы;
- соответствие диссертации Паспорту научной специальности;
- апробация и реализация результатов исследования;
- публикации (с выделением публикаций в научных рецензируемых журналах);
- структура (оглавление) диссертации.

Раздел «Основные положения диссертации, выносимые на защиту» - это наиболее важные научные результаты исследования, обладающие научной новизной, теоретической и практической значимостью, позволяющие присудить аспиранту ученую степень. Каждое положение, выносимое на защиту, должно быть квалифицировано как конкретный научный результат, оценка которого производится путем сравнения с аналогами, уже признанными в науке.

В разделе «Выводы и рекомендации (заключение)» должна содержаться краткая, но вместе с тем достаточно исчерпывающая информация об итоговых результатах диссертационного исследования. При этом необходимо показать и раскрыть, как поставленные в диссертации цели были достигнуты, а задачи – решены.

Примерное схематическое построение заключения может быть следующим:

- а) выполнен анализ ....
- б) поставлены и решены задачи (новизна) ...
- в) выявлены закономерности (особенности) ...
- г) предложена (усовершенствована) модель ...
- д) созданы и конструктивно проработаны ...
- е) разработана методика ...
- ж) полученные результаты позволяют (указать практическую и научную полезность) ...
- з) результаты работы реализованы на ведущих предприятиях, что подтверждается справками о внедрении и т.д.

В разделе «Список работ, в которых опубликованы основные положения диссертации», следует представить список наиболее значимых опубликованных аспирантом трудов по теме исследования. Опубликованные труды можно привести в следующем порядке: монографии, брошюры, статьи в научных изданиях, тезисы

докладов. В автореферате обязательно необходимо привести публикации по теме исследования в изданиях, входящих в официальные списки научных рецензируемых журналов (список ВАК), а лучше с них и начинать список публикаций.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО НИР**

Материально-техническое обеспечение НИД аспирантов:

доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети Интернет и оснащенных средствами медиapрезентаций (медиакоммуникаций).

## **10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НИД**

Научно-исследовательская деятельность обеспечена учебно-методической литературой, указанной в соответствующих разделах рабочих программ дисциплин образовательных программ по направлению 19.06.01 – Промышленная экология и биотехнологии, направленности «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)». По результатам утверждения темы диссертации научный руководитель аспиранта дополнительно составляет список рекомендуемой литературы для успешного выполнения научного исследования.

## **11 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 г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
научно-исследовательской деятельности**

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

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	промежуточный
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	промежуточный
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	промежуточный
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	промежуточный
УК-5	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	промежуточный
УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	промежуточный
ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	промежуточный
ОПК-2	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	промежуточный
ОПК-3	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий, с учетом правил соблюдения авторских прав	промежуточный

ОПК-4	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	промежуточный
ОПК-5	Способность и готовность к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения	промежуточный
ОПК-6	способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов.	промежуточный
ПК-1	Способность и готовность выполнять теоретический анализ и экспериментальные исследования по получению и применению ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	промежуточный
ПК-2	Способность и готовность к созданию новых конкурентных биотехнологий для решения задач промышленной экологии с обеспечением их охраны как объектов интеллектуальной собственности	промежуточный
ПК-3	Способность и готовность разрабатывать научные основы, создавать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие технологии в производства: микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов	промежуточный
ПК-4	Способность применять методы и программные средства обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования характеристик биотехнологической продукции, проектирования и управления биотехнологическими процессами	промежуточный
ПК-6	Способность и готовность разрабатывать методы обращения с промышленными, бытовыми отходами, вторичными сырьевыми ресурсами	промежуточный
ПК-7	Способность и готовность обеспечивать экологическую безопасность промышленных производств и объектов	промежуточный

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

Показатели оценки результатов НИД	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	<p>ЗНАЕТ модели, методы и программные средства обработки статистических многомерных данных, получаемых в области промышленной экологии и биотехнологии методы планирования экспериментов при построении статистических моделей.</p> <p>УМЕЕТ осуществлять постановку задач, исходя из поставленных целей и назначения: оценка, прогнозирование и исследование характеристик объектов промышленной экологии и биотехнологии для построения и анализа статистических моделей.</p> <p>ВЛАДЕЕТ методикой формулирования постановок задач для различных назначений: интерпретация, оценка, прогнозирование и описание характеристик объектов промышленной экологии и биотехнологии с использованием статистических моделей.</p>	Правильные ответы на вопросы №1-3 к зачету	ОПК-1
Освоение раздела №2	<p>ЗНАЕТ основы охраны российской интеллектуальной собственности за рубежом.</p> <p>УМЕЕТ формулировать конкретные задачи и план действий по реализации поставленных целей, проводить исследования, направленные на решение поставленной задачи в рамках научного коллектива, анализировать и представлять полученные при этом результаты.</p>	Правильные ответы на вопросы № 4-6 к зачету	ОПК-2

Показатели оценки результатов НИД	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	ВЛАДЕЕТ навыками проведения исследовательских работ, обобщения и представления результатов выполненных научных исследований.		
Освоение раздела № 3	ЗНАЕТ ключевые научные проблемы, стоящие перед исследователями, работающими в области экологической биотехнологии. УМЕЕТ анализировать, обобщать и представлять результаты выполненных научных исследований. ВЛАДЕЕТ современными методами исследования в области промышленной биотехнологии и экобиотехнологии.	Правильные ответы на вопросы № 1-3 к зачету	ОПК-3
Освоение раздела № 4	ЗНАЕТ современные методы исследований в области биотехнологии и в смежных науках УМЕЕТ применять в самостоятельной научно-исследовательской работе современные методы исследований ВЛАДЕЕТ современными методами исследования в области промышленной биотехнологии и экобиотехнологии.	Правильные ответы на вопросы № 7-14 к зачету	ОПК-4
Освоение раздела № 5	ЗНАЕТ зависимость эффективности процесса обучения от его содержания, принципов, средств, методов и организационных форм. УМЕЕТ проектировать преподавательскую деятельность в соответствии с приобретенными знаниями в области передового педагогического опыта по	Правильные ответы на вопросы № 15-20 к зачету	ОПК-5, ОПК-6



Показатели оценки результатов НИД	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	проблемам подготовки специалистов в вузе. ВЛАДЕЕТ методами диагностики обученности и воспитанности студентов.		
Освоение раздела № 6	ЗНАЕТ фундаментальные основы биотехнологии и специальных дисциплин. УМЕЕТ составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работе. ВЛАДЕЕТ методами исследований в выбранной области.	Правильные ответы на вопросы № 21-23 к зачету	ПК-1
Освоение раздела № 7	ЗНАЕТ основные направления развития современной биотехнологии, факторы, влияющие на их формирование. УМЕЕТ анализировать современное состояние аппаратного обеспечения основных технологических процессов, применяемых в биотехнологии. ВЛАДЕЕТ современными методами исследования в области биотехнологии.	Правильные ответы на вопросы № 24-32 к зачету	ПК-2
Освоение раздела № 8	ЗНАЕТ научно-техническую документацию и технологические регламенты на производство биотехнологической продукции. УМЕЕТ реализовать биотехнологические процессы в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов. ВЛАДЕЕТ современными	Правильные ответы на вопросы № 33-35 к зачету	ПК-3

Показатели оценки результатов НИД	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	методами исследования в области биотехнологии.		
Освоение раздела № 9	ЗНАЕТ основные виды поллютантов, загрязняющих окружающую среду. УМЕЕТ обеспечивать решение комплексных задач, направленных на обеспечение рационального использования природных ресурсов и охрану объектов окружающей среды. ВЛАДЕЕТ современными методами исследования в области промышленной биотехнологии и экобиотехнологии.	Правильные ответы на вопросы № 36-37 к зачету	ПК-4
Освоение раздела № 9	ЗНАЕТ основные виды поллютантов, загрязняющих окружающую среду. УМЕЕТ обеспечивать решение комплексных задач, направленных на обеспечение рационального использования природных ресурсов и охрану объектов окружающей среды. ВЛАДЕЕТ современными методами исследования в области промышленной биотехнологии и экобиотехнологии.	Правильные ответы на вопросы № 38-40 к зачету	ПК-6, ПК-7

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) зачета с оценкой, 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-1, ОПК-3:**

1. Научно-педагогическое исследование, методика его организации.
2. Структура педагогической деятельности.
3. Формы организации учебного процесса в высшей школе

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

4. Содержание и принципы Болонского процесса. Параметры Болонского процесса. Интеграция России в Болонский процесс.
5. Характеристика структуры и содержания Государственной программы развития образования в Российской Федерации. Основные тренды развития высшего образования.
6. Структура современной системы высшего образования в России. Формирование дифференцированной сети организаций высшего образования. Модернизация структуры, содержания и технологий высшего образования.

**в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-4:**

7. Правовая регламентация образовательных отношений, права и обязанности участников образовательных отношений.
8. Внутренняя регламентация образовательной деятельности: локальные нормативные акты организации высшего образования. Правовое значение и предмет локального регулирования образовательной организации высшего образования.
9. Независимая оценка качества образования. Объекты, инструменты, критерии и модели независимой оценки качества образовательной деятельности. Участники независимой оценки качества образования. Профессионально-общественная аккредитация.
10. Основные тенденции развития стандартизации в образовании Концепция федеральных государственных образовательных стандартов. Федеральные государственные образовательные стандарты третьего поколения ФГОС ВПО: структура и содержание, проблемы применения, необходимость актуализации.
11. Оценка качества освоения обучающимися образовательных программ. Разработка фондов оценочных средств в условиях реализации компетентностно ориентированных ОПОП. Программы итоговой аттестации.
12. Нормативно-правовое обоснование учета требований профессиональных стандартов при разработке ФГОС ВО.
13. Электронная информационно-образовательная среда. Требования и условия функционирования электронной информационно-образовательной среды.
14. Использование ресурсов электронных библиотечных систем, электронных информационных баз данных. Использование программного обеспечения.

**г) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-5, ОПК-6:**

15. Личный кабинет обучающегося. Портфолио обучающегося. Предмет и основные категории педагогической науки. Общее понятие о педагогике высшей школы.
16. Дидактика высшей школы. Принципы и методы обучения.
17. Самостоятельная работа студентов как развитие личности обучаемых.
18. Технология организации работы студентов с учебной литературой.
19. Портфолио – технология накопления и систематизации информации в вузе.
20. Технология компетентностного обучения.

**д) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции ПК-1:**

21. Исторические вехи иммунобиотехнологии.
22. Современные направления иммунобиотехнологии.
23. Наиболее перспективные направления развития биотехнологии.

**е) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции ПК-2:**

24. Метод слияния протопластов и его использование для получения рекомбинантов у бактерий, грибов и дрожжей.
25. Создание геномной библиотеки.
26. Классификация иммунологических методов.
27. Области применения иммунологических методов.
28. Биоматериал для иммунологических исследований.
29. Радиоиммунный анализ.
30. Иммуноферментный анализ.
31. Иммунофлюоресцентный анализ.
32. Проточная цитометрия.

**ж) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции ПК-3:**

33. Получение рекомбинантов у грибов и дрожжей методом гибридизации.
34. Субстраты, используемые для получения белка одноклеточных.
35. Методы получения белковых изолятов из бактерий, дрожжей и водорослей.

**з) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции ПК-5:**

36. Особенности технологии выращивания продуцентов ферментов способом поверхностного культивирования.
37. Особенности технологии выращивания продуцентов ферментов способом глубинного культивирования.

**и) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции ПК-6, ПК-7:**

38. Принципиальная схема очистки ферментных препаратов.
39. Влияние технологических параметров на процессы экстракции, фильтрования, вакуум-выпаривания, ультрафильтрации, высаливания, осаждения органическими растворителями, сушки ферментных препаратов.
40. Методы иммобилизации ферментов.

К зачету допускаются аспиранты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, аспирант получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки аспиранта 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**

**4.1 Перечень рекомендованной литературы**

№ п/п	Библиографическое описание источника
1	Губарев В.В. Квалификационные исследовательские работы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Губарев В.В., Казанская О.В. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 80 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/47691">http://www.iprbookshop.ru/47691</a> . - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2	Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Новиков А.М., Новиков Д.А. - Электрон. текстовые данные. - М.: Либроком, 2010. - 280 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/8500">http://www.iprbookshop.ru/8500</a> . - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3	Образовательное законодательство России. Новая веха развития [Электронный ресурс]: монография/ Л.В. Андриченко [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - М.: Юриспруденция, Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации, 2015. - 474 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/48783">http://www.iprbookshop.ru/48783</a> . - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4	Громцев С.А. Педагогические проблемы системы подготовки специалистов с высшим образованием в Российской Федерации [Электронный ресурс]: монография / Громцев С.А., Пальчиков А.Н., Коновалов В.Б. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2014. - 65 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/23078">http://www.iprbookshop.ru/23078</a> . - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
5	Чучалин А.И. Проектирование инженерного образования в перспективе XXI века [Электронный ресурс]: учебное пособие / Чучалин А.И. - Электрон. текстовые данные. - М.: Логос, 2014. - 232 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30671">http://www.iprbookshop.ru/30671</a> . - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
62	Гошин Г.Г. Интеллектуальная собственность и основы научного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / Гошин Г.Г. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 190 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/14010">http://www.iprbookshop.ru/14010</a> . - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
7	Даутова О.Б. Организация самостоятельной работы студентов высшей школы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для преподавателей высшей школы / Даутова О.Б. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2011. - 110 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20776">http://www.iprbookshop.ru/20776</a> . - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
8	Пиявский С.А. Деятельность преподавателя при новых формах организации образовательного процесса в инновационном вузе [Электронный ресурс]: монография / Пиявский С.А., Савельева Г.П. - Электрон. текстовые данные. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 188 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20461">http://www.iprbookshop.ru/20461</a> . - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

9	Даутова О.Б. Организация самостоятельной работы студентов высшей школы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для преподавателей высшей школы / Даутова О.Б. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2011. - 110 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20776">http://www.iprbookshop.ru/20776</a> . - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
---	--

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП.

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.