

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шевчик Андрей Павлович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 26.05.2021 17:24:36  
Уникальный программный ключ:  
e1e4bb0d4ab042490a99c40e31641575580ad1a202c444b0f04635f200db7605



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

Утверждаю Ректор  _____ А.П.Шевчик  «___» _____ 2017 г.
Номер внутривузовской регистрации _____

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ**  
**НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

Направление подготовки  
**19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии**

Направленность образовательной программы  
**Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)**

Квалификация выпускника  
**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Очная форма обучения

Санкт-Петербург  
2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Руководитель ОПОП направления подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии»		доцент Г.Г. Няникова

### СОГЛАСОВАНО

Проректор по научной работе		профессор А.В. Гарабаджиу
Начальник отдела аспирантуры и докторантуры		доцент О.Н. Еронько

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1.1. Понятие образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.....	4
1.2. Нормативные и правовые документы для разработки программы аспирантуры.....	4
2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	4
2.1. Цель программы.....	4
2.2. Срок освоения программы.....	5
2.3. Объем программы.....	5
2.4. Требования к уровню подготовки поступающих в аспирантуру.....	5
2.5. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры.....	5
2.6. Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры.....	6
2.7. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры.....	6
2.8. Планируемые результаты освоения программы аспирантуры.....	7
2.9. Структура и содержание образовательной программы аспирантуры.....	9
2.10. Матрица компетенций.....	10
3 АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ.....	13
4 ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	38
5 ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	
5.1. Общесистемное обеспечение реализации программы аспирантуры.....	38
5.2. Кадровое обеспечение.....	38
5.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры.....	39
5.4. Финансовое обеспечение программы аспирантуры.....	40
6 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА.....	40

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Понятие образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры), реализуемая по направлению подготовки 19.06.01 – «Промышленная экология и биотехнологии» и направленности - «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)» – представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в ФГБОУ ВО «СПбГТИ(ТУ)» с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.06.01 – «Промышленная экология и биотехнологии».

Программа аспирантуры регламентирует цель, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки. Программа аспирантуры включает в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, программы научных исследований, календарный график учебного процесса, методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

### **1.2. Нормативные и правовые документы для разработки программы аспирантуры**

Нормативно-правовую базу разработки программы аспирантуры составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.12.2014) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 № 1259) ;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.06.01 – «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 883;
- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Положение о разработке основных профессиональных образовательных программ высшего образования - программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре СПбГТИ(ТУ), утвержденное Решением ученого совета ФГБОУ ВО СПбГТИ(ТУ) от 21.03.2017 г., протокол № 3.

## **2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

### **2.1 Цель программы**

Развитие у аспирантов личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.06.01 – «Промышленная экология и биотехнологии».

Реализация программы аспирантуры осуществляется в соответствии с профилем подготовки и направлена на формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности, углубленное изучение теоретических и методологических основ технологии и переработки полимеров и композитов.

## **2.2 Срок освоения программы**

Срок освоения программы аспирантуры, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению 4 года.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок может быть продлен по согласованию с обучающимся не более чем на 1 год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

## **2.3 Объем программы**

Объем программы аспирантуры по данному направлению подготовки в соответствии с ФГОС ВО составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Объем программы аспирантуры, реализуемый за один учебный год, не включая объем факультативных дисциплин, в очной форме обучения составляет 60 з.е., при обучении по индивидуальному плану – в соответствии с индивидуальным учебным планом аспиранта, но не более 75 з.е. в год и может различаться для каждого учебного года.

## **2.4 Требования к уровню подготовки поступающих в аспирантуру**

Поступающий в аспирантуру по направлению 19.06.01 – «Промышленная экология и биотехнологии» должен иметь высшее образование, подтверждаемое дипломом специалиста или дипломом магистра.

## **2.5 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- исследование, получение и применение ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации;
- создание технологий получения новых видов продукции, включая продукцию, полученную с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий;
- разработку научно-технической документации и технологических регламентов на производство биотехнологической продукции;
- реализацию биотехнологических процессов и производств в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов;
- организацию и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции;

- решение комплексных задач в области охраны окружающей среды, направленных на обеспечение рационального использования природных ресурсов и охрану объектов окружающей среды;

- разработку научных основ, создание и внедрение энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов;

- разработку методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и вторичными сырьевыми ресурсами;

- обеспечение экологической безопасности промышленных производств и объектов;

- реализацию устойчивого развития и управления качеством окружающей среды, в том числе методами экологического менеджмента;

- педагогическую деятельность в учреждениях системы высшего и среднего профессионального образования.

## **2.6 Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

- микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, вирусы, ферменты, биологически активные химические вещества;

- приборы и оборудование для исследования свойств микроорганизмов, клеточных культур, получаемых путем биосинтеза веществ, как в лабораторных, так и в промышленных условиях;

- установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов;

- средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

- регламенты на производство продуктов биотехнологии, международные стандарты;

- природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях;

- государственное планирование, контроль, мониторинг, экспертиза экологических составляющих всех форм хозяйственной деятельности;

- программы устойчивого развития на всех уровнях, а также образование, просвещение и здоровье населения;

- основные химические, нефтехимические и биотехнологические производства и процессы и аппараты в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;

- промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления;

- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;

- системы искусственного интеллекта в биотехнологии.

## **2.7 Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры**

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

– научно-исследовательская деятельность в области химической технологии;  
 – преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

## 2.8 Планируемые результаты освоения программы аспирантуры

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки (УК);
- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки (ОПК);
- профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (ПК).

Универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения данной образовательной программы высшего образования, определяются на основе образовательного стандарта по направлению подготовки 19.06.01 – «Промышленная экология и биотехнологии».

Полный состав обязательных компетенций выпускника как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения данной программы представлен в таблице 1.

**Таблица 1 - Компетенции выпускника аспирантуры**

Код компетенции	Название компетенции
<b>УК</b>	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА</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
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 иностранном языках
УК-5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА</b>
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 сферепромышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав
ОПК-4	способность и готовность к использованию лабораторной 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
ОПК-7	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
<b>ПК</b>	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА<sup>1</sup></b>
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
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, экологически безопасные 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-5	способность применять современные методы и методики преподавания дисциплин биотехнологического профиля, владение современными образовательными технологиями и умением их использовать в процессе обучения
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

<sup>1</sup>Перечень профессиональных компетенций программы аспирантуры сформирован СПбГТИ(ТУ) самостоятельно в соответствии с направленностью программы и номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации, руководствуясь паспортом научной специальности 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

## 2.9 Структура и содержание образовательной программы аспирантуры

Структура программы аспирантуры включает обязательную базовую и вариативную части.

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Блок 1. "Дисциплины (модули)" – включает дисциплины, относящиеся к базовой части программы, и дисциплины, относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2. "Практики" – в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3. "Научные исследования" – в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 4. "Государственная итоговая аттестация" – в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации "Исследователь. Преподаватель-исследователь".

При реализации программы аспирантуры обучающимся предоставлена возможность освоения факультативных (необязательных для изучения при освоении программы аспирантуры) и элективных дисциплин (избираемых в обязательном порядке).

Подробная структура программы аспирантуры, содержащая элементы программы и объем, представлена в таблице 2.

**Таблица 2 - Структура программы аспирантуры**

Индекс	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Форма контроля	Трудоёмкость в зачётных единицах	Трудоёмкость в часах	Семестр
<b>Б1</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>		<b>30</b>	<b>1080</b>	
<b>Б1.Б</b>	<b>Базовая часть</b>		<b>9</b>	<b>324</b>	
Б1.Б.01	История и философия науки	зачет с оценкой; реферат, кандидатский экзамен	4	144	1 2 2
Б1.Б.02	Иностранный язык	кандидатский экзамен	5	180	4
<b>Б1.В</b>	<b>Вариативная часть</b>		<b>21</b>	<b>756</b>	
<b>Б1.В.ОД</b>	<b>Обязательные дисциплины</b>		<b>14</b>	<b>504</b>	
Б1.В.01	Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)	реферат кандидатский экзамен	5	180	5 6
Б1.В.02	Методология научного исследования	зачет	3	108	2
Б1.В.03	Защита интеллектуальной собственности	зачет	3	108	3
Б1.В.04	Промышленная экология и биотехнология	зачет	3	108	7
<b>Б1.В.ДВ</b>	<b>Дисциплины по выбору аспиранта</b>		<b>7</b>	<b>252</b>	
Б1.В.ДВ.01.01 Б1.В.ДВ.01.02	Одна дисциплина из набора 2-х дисциплин по выбору аспиранта: Психология и педагогика высшей школы; Технологии обучения	зачет	4	144	3

Б1.В.ДВ. 02.01	Одна дисциплина из набора 2-х дисциплин по выбору аспиранта: Информационные технологии в научных исследованиях;	зачёт	3	108	1
Б1.В.ДВ. 02.02	Компьютерные технологии в науке и производстве				
<b>Б2</b>	<b>Блок 2 «Практики»</b>		<b>9</b>	<b>396</b>	
Б2.В.01(П) )	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая практика	зачёты с оценкой	8	288	3-6
Б2.В.02(П) )	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: Экспериментально-исследовательская практика	зачёт	3	108	7
<b>Б3</b>	<b>Блок 3 «Научные исследования»</b>		<b>190</b>	<b>6840</b>	
Б3.В.01(Н) )	Научно-исследовательская деятельность по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации)	зачеты с оценкой	175	6300	1-8
Б3.В.02(Н) )	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)		15	540	1-8
<b>Б4</b>	<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»</b>		<b>9</b>	<b>324</b>	
<b>Б4.Г</b>	<b>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</b>		<b>1</b>	<b>36</b>	
Б4.Б.01(Г)	Подготовка и сдача государственного экзамена	государств. экзамен	1	36	7
<b>Б4.Д</b>	<b>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</b>	Заключение организации	8	288	
Б4.Б.02(Д)	Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		8	288	8
<b>Общий объём подготовки аспиранта</b>			<b>240</b>	<b>8640</b>	

## 2.10 Матрица компетенций

Матрица в составных частях образовательной программы аспирантуры отражает распределение компетенций в рабочих программах дисциплин, практик, научных исследований и ГИА и представлена в таблице 3.



**Таблица 3- Матрица соответствия компетенций в составных частях образовательной программы аспирантуры**

Блоки учебного плана аспиранта	Блоки учебного плана аспиранта																	
	БЛОК 1									БЛОК 2		БЛОК 3		БЛОК 4			Факультативы	
	Дисциплины									Практики		Научные исследов.		Государственная итоговая аттестация			Дисциплины	
Индекс компетенции	История и философия науки	Иностранный язык	Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)	Методология научного исследования	Защита интеллектуальной собственности	Промышленная экология и биотехнология	Психология и педагогика высшей школы	Технологии обучения	Информационные технологии в научных исследованиях	Компьютерные технологии в науке и производстве	Педагогическая практика	Экспериментально-исследовательская практика	Научно-исследовательская деятельность	Подготовка НКР (диссерт)	Государственный экзамен	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	Пищевая биотехнология	
<b>Универсальные компетенции</b>																		
УК-1	+			+	+								+	+	+		+	
УК-2	+												+	+			+	
УК-3		+		+									+	+			+	
УК-4		+											+	+			+	
УК-5	+						+	+		+			+	+	+			
УК-6	+						+	+					+	+	+			
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>																		
ОПК-1	+								+	+			+	+			+	+
ОПК-2	+				+								+	+			+	
ОПК-3	+		+		+	+							+	+			+	
ОПК-4	+		+			+							+	+			+	
ОПК-5	+						+	+					+	+			+	
ОПК-6	+						+	+					+	+	+			
ОПК-7	+						+	+		+					+			
<b>Профессиональные компетенции</b>																		
ПК-1			+	+								+	+	+			+	
ПК-2					+								+	+			+	
ПК-3			+			+						+	+	+			+	+

<b>ПК-4</b>									+	+			+	+		+		
<b>ПК-5</b>							+	+			+				+			
<b>ПК-6</b>						+							+	+		+		
<b>ПК-7</b>						+							+	+		+		

**3 АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 19.06.01 – «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И  
БИОТЕХНОЛОГИИ»**

**Профиль – «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)»**

**Б1.Б.01 ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ**

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **базовая**

Дисциплина (модуль)	История и философия науки
Содержание	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие проблемы философии науки</li> <li>2. Основные этапы общей истории науки</li> <li>3. История и философско-методологические проблемы профессионального знания</li> </ol>
Реализуемые компетенции	<p><b>УК-1:</b> способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p><b>УК-2:</b> 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</p> <p><b>УК-5:</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p> <p><b>УК-6:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> <p><b>ОПК-1:</b> способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований</p> <p><b>ОПК-2:</b> способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований</p> <p><b>ОПК-3:</b> 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</p> <p><b>ОПК-4:</b> способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных</p> <p><b>ОПК-5:</b> способность и готовность к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения</p> <p><b>ОПК-6:</b> способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов</p> <p><b>ОПК-7:</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гносеологическую специфику в области биотехнологии и связанные с ней особенности планирования и организации научных исследований (УК-1);</li> <li>- основные философские концепции науки; историю науки в целом и в области промышленной экологии и биотехнологий (УК-2);</li> <li>- организационные и этические принципы профессиональной деятельности (УК-5);</li> <li>- современные методы научно-исследовательской деятельности в области биотехнологий (ОПК-1);</li> <li>- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной формах при работе в российских и международных исследовательских коллективах (ОПК-2);</li> <li>- современные научные достижения, а также методы генерирования новых идей</li> </ul>

	<p>при решении исследовательских и практических задач(ОПК-3, ОПК-4);  - диалектику взаимоотношений научного знания и его этического контекста(ОПК-7)</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отличить научную концепцию от ненаучной, обнаружить отклонения исследования от научных параметров его организации (УК-1);</li> <li>- обсуждать методологические проблемы науки в целом и в области биотехнологии - в частности, иметь и обосновывать свою точку зрения (УК-2);</li> <li>- соотносить практические ситуации с нормами внутренней и внешней этики науки и принимать этически корректные решения (УК-5);</li> <li>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах, критически оценивать любую поступающую информацию (УК-6);</li> <li>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач (ОПК-1);</li> <li>- формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам в междисциплинарных областях науки (ОПК-2);</li> <li>- применять новые методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3, ОПК-4);</li> <li>- применять полученные знания при решении профессиональных задач, а также с целью личностного роста (ОПК-5);</li> <li>- организовывать научно-исследовательскую работу и применять методы эмпирического и теоретического исследования (ОПК-6);</li> <li>- формулировать и обосновывать профессиональную, мировоззренческую позицию по вопросам взаимосвязи наук и этики, проблемам научно-технического прогресса (ОПК-7).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к рационально-критическому осмыслению развития науки, результатов собственной научной деятельности (УК-1);</li> <li>- логико-методологическим аппаратом научного познания (УК-2);</li> <li>- навыками применения принципов, законов и категорий, необходимых для этической оценки и понимания природных явлений, социальных и культурных событий, самопознания и самосознания (УК-5);</li> <li>- навыками планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований (УК-6);</li> <li>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения (ОПК-2);</li> <li>- алгоритмами анализа методов и процессов в сфере промышленной экологии и биотехнологий (ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4);</li> <li>- способностью к саморазвитию, необходимому для постоянного повышения квалификации и реализации себя в профессиональном труде (ОПК-6, ОПК-7).</li> </ul>				
Трудоемкость, з.е.	4 з.е. (144 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 144	22	34	52	36
Формы самостоятельной работы аспирантов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение материалов по пройденной тематике,</li> <li>- подготовка к практическим занятиям,</li> <li>- написание реферата.</li> </ul>				
Формы отчетности	Зачет с оценкой (семестр 1), экзамен (семестр 2), реферат (семестр 2)				

## Б1.Б.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **базовая**

Дисциплина (модуль)	Иностранный язык				
Содержание	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Грамматическое значение и средства его выражения в английском и русском языках.</li> <li>2. Особенности научного стиля английского языка.</li> <li>3. Развитие навыков письма. (Конспективное изложение содержания статьи, передающее ее основной смысл и содержащее все основные положения оригинала).</li> <li>4. Составление аннотации на научную статью (краткое содержание текста в виде перечня основных вопросов).</li> <li>5. Доклад-презентация результатов исследования на научной конференции.</li> </ol>				
Реализуемые компетенции	<p><b>УК-3:</b> готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p><b>УК-4:</b> готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фонетические, лексико-грамматические и стилистические особенности, необходимые для представления информации о результатах научной деятельности в письменной и устной формах научной коммуникации (УК-3);</li> <li>- нормативные аспекты перевода, эквивалентность перевода, переводческие соответствия, специфика перевода научного текста (УК-4).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- извлекать профессионально-значимую информацию в процессе чтения оригинальной научной литературы на иностранном языке по направлению подготовки, с опорой на фоновые профессиональные знания (УК-3, УК-4);</li> <li>- работать со словарями, справочными материалами, базами данных на изучаемом иностранном языке (УК-4);</li> <li>- осуществлять письменный/устный перевод научных текстов (УК-3, УК-4);</li> <li>- составлять аннотацию текста на иностранном языке (УК-4);</li> <li>- делать устные, составлять письменные сообщения на иностранном языке, связанные с направлением исследования (УК-3).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа, перевода, аннотирования текста на государственном (русском) и иностранных языках (УК-4);</li> <li>- различными современными методами и технологиями письменной/устной научной коммуникации на государственном (русском) и иностранных языках (УК-3).</li> </ul>				
Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины <b>5 ЗЕ (180 ч) :</b> <b>Пр. – 78, СРА – 66, Контроль - 36</b>				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 180	-	60	66	54
Формы самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике, подготовка к практическим занятиям, подготовка письменного перевода, подготовка терминологического словаря, подготовка электронной презентации по теме исследования.				
Формы отчетности	Экзамен (4 семестр), реферат (4 семестр)				

## Б1.В.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ)

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **вариативная (обязательные дисциплины)**

Дисциплина (модуль)	Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)				
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перспективные направления развития биотехнологии</li> <li>2. Биотехнология белковых препаратов</li> <li>3. Иммунобиотехнология.</li> </ol>				
Реализуемые компетенции	<p><b>ОПК-3:</b> 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;</p> <p><b>ОПК-4:</b> способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных;</p> <p><b>ПК-1:</b> 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;</p> <p><b>ПК-3:</b> способность и готовность разрабатывать научные основы, создавать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие технологии в производства: микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ключевые научные проблемы, стоящие перед исследователями, работающими в различных отраслях биотехнологии (ОПК-3);</li> <li>- современные методы исследований в области биотехнологии и в смежных науках (ОПК-4);</li> <li>- теоретические основы и способы практической реализации биотехнологических процессов (ПК-1);</li> <li>- основные направления развития современной биотехнологии, факторы, влияющие на их формирование (ПК-3).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать, обобщать и представлять результаты выполненных научных исследований (ОПК-3);</li> <li>- применять в самостоятельной научно-исследовательской работе современные методы исследований (ОПК-4);</li> <li>- выявлять наиболее перспективные направления развития биотехнологии, их ключевые научные и технологические проблемы (ПК-1);</li> <li>- анализировать современное состояние аппаратного обеспечения основных технологических процессов, применяемых в биотехнологии (ПК-3).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками публичного представления результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);</li> <li>- современными методами исследования в области биотехнологии (ОПК-4, ПК-3);</li> <li>- технологиями получения новых видов продукции с применением методов микробиологического синтеза, биокатализа, геномной инженерии и нанобиотехнологий (ПК-1, ПК-3).</li> </ul>				
Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины <b>5 ЗЕ (180 ч) :</b>				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 180	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>66</b>	<b>36</b>

Формы самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике Подготовка к практическим занятиям
Формы отчетности	Реферат (5-й семестр) Экзамен (6-й семестр)

## Б1.В.02 МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **вариативная (обязательные дисциплины)**

Дисциплина (модуль)	Методология научного исследования			
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организационные основы обучения в аспирантуре.</li> <li>2. Организация научно-исследовательской работы.</li> <li>3. Современные методы исследований.</li> <li>4. Обработка и представление результатов исследования.</li> </ol>			
Реализуемые компетенции	<p><b>УК-1</b> способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p><b>УК-3:</b> готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p><b>ПК-1:</b> 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.</p>			
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы организации научно-исследовательской работы (УК-1);</li> <li>- российские и международные информационные ресурсы, используемые в научных исследованиях (УК-3);</li> <li>- основные методы анализа и исследований по получению и применению ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации (ПК-1).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- искать литературу по направлению своего диссертационного исследования (УК-1);</li> <li>- оценивать точность и достоверность полученных результатов (УК-1);</li> <li>- подготовить результаты исследования к публикации (УК-3);</li> <li>- делать презентации результатов своих научных исследований (УК-3);</li> <li>- выполнять теоретический анализ и подбирать методы экспериментального исследования по получению и применению ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации (ПК-1).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками отбора проб и подготовки образцов к анализам (УК-3);</li> <li>- методами математической обработки результатов эксперимента (УК-3);</li> <li>- методами экспериментального исследования по получению и применению ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации (ПК-1).</li> </ul>			
Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины <b>3 ЗЕ (108 ч):</b>			
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа
	Всего: 108	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>64</b>

Формы самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике Подготовка к практическим занятиям Подготовка материалов к публикациям и презентации
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	Зачет (2-й семестр)

## Б1.В.03 ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Цикл дисциплин: **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть: **вариативная (обязательные дисциплины)**

Дисциплина (модуль)	Защита интеллектуальной собственности
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и категории интеллектуальной собственности. Законодательные акты, задачи и методы ее защиты в РФ и за рубежом.</li> <li>2. Субъекты авторского и патентного права. Охрана авторских прав и правленной собственности. Пресечение недобросовестной конкуренции.</li> <li>3. Объекты промышленной собственности. Патентные исследования.</li> <li>4. Оформление правовой охраны на объекты интеллектуальной собственности. Коммерческая тайна, «ноу-хау».</li> <li>5. Основные формы реализации объектов интеллектуальной собственности.</li> </ol>
Реализуемые компетенции	<p><b>УК-1:</b> способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p><b>ОПК-2:</b> способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований.</p> <p><b>ОПК-3:</b> 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.</p> <p><b>ПК-2:</b> способность и готовность к созданию новых конкурентных биотехнологий для решения задач промышленной экологии с обеспечением их охраны как объектов интеллектуальной собственности.</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и объекты интеллектуальной собственности; основные положения Гражданского кодекса РФ и других законов РФ об интеллектуальной собственности (УК-1);</li> <li>- задачи и методы защиты интеллектуальной собственности в РФ и основы ее правовой охраны, в т.ч. за рубежом (УК-1);</li> <li>- правила проведения патентных исследований и составления отчета о результатах патентного поиска (ОПК-2);</li> <li>- правила составления заявок по правовой охране объектов промышленной собственности (ОПК-3);</li> <li>- признаки охраноспособности объектов интеллектуальной собственности в профессиональной области промышленной экологии и биотехнологии (ПК-2).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать понятиями и определениями авторского и патентного права (УК-1);</li> <li>- применять методы научных исследований при анализе новейших технических решений (УК-1);</li> <li>- проводить патентные исследования и составлять отчет о его результатах патентного поиска (ОПК-2),</li> <li>- выявлять новые технические решения в виде строго определенного объекта и характеризовать его промышленную применимость (ОПК-2);</li> <li>- составлять заявки на правовую охрану объектов интеллектуальной собственности (ОПК-3);</li> <li>- выявлять потенциальные объекты интеллектуальной собственности в профессиональной области промышленной экологии и биотехнологии, подлежащие правовой охране (ПК-2).</li> </ul>

	<b>Владеть:</b> - навыками работы с законодательными актами РФ (УК-1); - навыками составления отчета о результатах патентного поиска (ОПК-2) - навыками определения совокупности существенных признаков у результата интеллектуальной деятельности (ОПК-2); - навыками подачи заявок по правовой охране объектов интеллектуальной собственности (ОПК-3); - навыками оценки конкурентности, целесообразности и вида правовой охраны новых биотехнологий в области промышленной экологии, являющихся результатами интеллектуальной деятельности при выполнении диссертационной работы (ПК-2).				
Трудо-емкость, з.е.	Трудоёмкость освоения дисциплины <b>3 ЗЕ (108 ч)</b>				
Объем занятий, часов	Общий объем, ч	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 108	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>64</b>	
Формы самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике. Подготовка к практическим занятиям. Проведение патентного поиска по теме диссертационной работы и подготовка отчета по его результатам Составление проекта заявки по правовой охране объекта интеллектуальной собственности по теме диссертационной работы с учетом результатов патентного поиска. Подготовка к зачету.				
Формы отчетности	Зачет (3-й семестр)				

## Б1.В.04 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **вариативная (обязательные дисциплины)**

Дисциплина (модуль)	Промышленная экология и биотехнология
Содержание	Основные разделы дисциплины : Раздел 1. Промышленная экология. Раздел 2. Промышленная биотехнология.
Реализуемые компетенции	<p><b>ОПК-3:</b> 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;</p> <p><b>ОПК-4:</b> способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных;</p> <p><b>ПК-3:</b> способность и готовность разрабатывать научные основы, создавать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие технологии в производства: микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов;</p> <p><b>ПК-6:</b> способность и готовность разрабатывать методы обращения с промышленными, бытовыми отходами, вторичными сырьевыми ресурсами;</p> <p><b>ПК-7:</b> способность и готовность обеспечивать экологическую безопасность промышленных производств и объектов.</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ключевые научные проблемы, стоящие перед исследователями, работающими в области экологической биотехнологии (ОПК-3);</li> <li>- современные и перспективные методики исследований в области экологической биотехнологии и в смежных науках (ОПК-4);</li> <li>- экологически безопасные технологические схемы производства препаратов микробиологического синтеза(ПК-3);</li> <li>- способы обращения с промышленными, коммунально-бытовыми отходами и вторичными сырьевыми ресурсами (ПК-6);</li> <li>- основные факторы, обеспечивающие экологическую безопасность биотехнологических производств (ПК-7).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать, обобщать и представлять результаты выполненных научных исследований (ОПК-3);</li> <li>- оценить последствия загрязнения окружающей среды отходами производств и потребления (ПК-6);</li> <li>- проводить мониторинг окружающей среды (ПК-7).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами исследования в области промышленной биотехнологии и экобиотехнологии(ОПК-4, ПК-5);</li> <li>- навыками научных и прикладных исследований в области экологической биотехнологии (ПК-6);</li> <li>- методами математической статистики для обработки данных мониторинга окружающей среды (ПК-7).</li> </ul>

Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины <b>3 ЗЕ (108 ч)</b> :				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 108	<b>22</b>	<b>44</b>	<b>42</b>	
Формы самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике Подготовка к практическим занятиям				
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	Зачет (7-й семестр)				

## Б1.В.ДВ.01.01 ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **вариативная (дисциплины по выбору)**

Дисциплина (модуль)	Педагогика и психология высшей школы
Содержание	Основные разделы дисциплины: 1. Теория и практика обучения в высшей школе. 2. Психологическое сопровождение педагогического процесса в вузе
Реализуемые компетенции	<b>УК-5:</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности <b>УК-6:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития <b>ОПК-5:</b> способность и готовность к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения <b>ОПК-6:</b> способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов <b>ОПК-7:</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования <b>ПК-5:</b> способность применять современные методы и методики преподавания дисциплин биотехнологического профиля, владение современными образовательными технологиями и умением их использовать в процессе обучения
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<b>Знать:</b> - цели и задачи, принципы дидактики высшей школы (ОПК-7); - организационные формы образовательного процесса в высшей школе (ОПК-6); - основные формы контроля и оценки учебной деятельности и ее результатов, средств, методов и организационных форм (ПК-5); - структуру современной российской системы образования (ОПК-7); - сущность, принципы, формы и методы организации различных направлений воспитания и самовоспитания (УК-6); - основные принципы педагогической этики (УК-5); - зависимость эффективности процесса обучения от его содержания, принципов, средств, методов и организационных форм (ОПК-5); - закономерности становления личности студента (ОПК-7); - психологические основы обучения в высшей школе (ОПК-7); - психологические особенности воспитания студентов (ОПК-7); - основные формы контроля и оценки учебной деятельности и ее результатов, средств, методов и организационных форм (ПК-5).  <b>Уметь:</b> - анализировать, сравнивать, сопоставлять различные подходы к организации педагогического процесса в высшей школе (ОПК-6) - применять теоретические знания на практике (ПК-5); - проектировать преподавательскую деятельность в соответствии с приобретенными знаниями в области передового педагогического опыта по проблемам подготовки специалистов в вузе (ОПК-7); - применять собственные знания в условиях инновационных изменений современного образовательного процесса (ПК-5); - учитывать различные контексты (социальные, культурные, национальные), в

	<p>которых протекают процессы обучения, воспитания и социализации студентов (ОПК-5);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать мотивацию учебной деятельности студентов в высших учебных заведениях (ПК-5);</li> <li>- осуществлять психолого-педагогическое изучение личности студента (УК-6);</li> <li>- принимать решения и выстраивать линию профессионального поведения с учетом этических норм, принятых в профессиональной деятельности педагога (УК-5).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами навыков анализа учебно-воспитательных ситуаций (ОПК-7);</li> <li>- применением основных принципов организации обучения и воспитания при формировании содержания обучения и воспитания (ПК-5);</li> <li>- адекватным выбором педагогической ситуации (ОПК-5);</li> <li>- методами обучения и воспитания (ОПК-7);</li> <li>- методами диагностики обученности и воспитанности студентов (ОПК-7);</li> <li>- приемами организации и планирования образовательного процесса в вузе (ОПК-6);</li> <li>- психологическими основами педагогического общения (УК-6);</li> <li>- навыками организации работы исследовательского и педагогического коллектива на основе соблюдения принципов профессиональной этики (УК-5);</li> <li>- способами осуществления своего профессионального роста (УК-6)</li> </ul>				
Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины <b>4 ЗЕ (144 ч):</b>				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 144	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	
Формы самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике Подготовка к практическим занятиям				
Формы отчетности	Зачет (3-й семестр)				

## Б1.В.ДВ.01.02 ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

### Цикл дисциплин – Блок 1 «Дисциплины (модули)»

#### Часть – вариативная (дисциплины по выбору)

Дисциплина (модуль)	Технологии обучения
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>Раздел 1. Государственная политика в образовании</p> <p>Раздел 2. Методики обучения</p> <p>Раздел 3. Инновационные подходы к обучающим технологиям</p> <p>Раздел 4. Технологии активизации учебного процесса</p>
Реализуемые компетенции	<p><b>УК-5:</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p> <p><b>УК-6:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> <p><b>ОПК-5:</b> способность и готовность к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения</p> <p><b>ОПК-6:</b> способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов</p> <p><b>ОПК-7:</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p> <p><b>ПК-5:</b> способность применять современные методы и методики преподавания дисциплин биотехнологического профиля, владение современными образовательными технологиями и умением их использовать в процессе обучения</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные классические отечественные и зарубежные методики обучения (ОПК-5);</li> <li>- методики авторских школ (ОПК-5);</li> <li>- методику организации и проведения игровых методов обучения (ПК-5);</li> <li>- методы активизации учебного процесса (ПК-5);</li> <li>- преимущества и ограничения классических и современных методик обучения (ОПК-7);</li> <li>- инновационные подходы к обучающим технологиям (ПК-5);</li> <li>- психологию эвристических методов познания (УК-6);</li> <li>- государственную политику в образовании (ОПК-7);</li> <li>- методологические принципы интерактивного обучения (ОПК-6);</li> <li>- основные ошибки и ограничения в применении образовательных технологий (УК-5);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать адекватные методики обучения в учебной, учебно-методической, научной и воспитательной работе (УК-5);</li> <li>- организовать распределение ролей и освоение ролевых функций участниками обучающихся игр (УК-5);</li> <li>- применять технологии активизации учебного процесса в преподавательской деятельности по своему предмету (ПК-5);</li> <li>- выбирать, сочетать и преобразовывать методики обучения сообразно образовательной задаче (УК-6);</li> <li>- организовать самостоятельную работу студентов в группах на занятии (ОПК-6);</li> <li>- применять технологии и методики организации дебатов по своему предмету (ОПК-5);</li> <li>- организовать эффективный процесс обучения с использованием разнообразных методов и подходов в обучении (ОПК-7);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- активизировать познавательную активность студентов с применением ассоциативных методов мышления (ПК-5);</li> <li>- применять полученные знания по государственной политике в образовании при решении поставленных педагогических задач (ОПК-7);</li> <li>- применять методологические принципы интерактивного обучения при разработке и проведении учебных занятий (ОПК-6);</li> <li>- сочетать различные технологии для достижения целей обучения (ПК-5);</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью выстраивать продуктивные формы межличностного взаимодействия в условиях педагогического процесса (УК-5);</li> <li>- навыками анализа и оценки обучающего игрового процесса (УК-5);</li> <li>- методами стимуляции развития творческого потенциала учащихся (ОПК-5);</li> <li>- навыками модерации учебной активности студентов (ОПК-5);</li> <li>- способностью использовать технологию дебатов для достижения целей обучения (ПК-5);</li> <li>- технологиями организации учебного процесса (ОПК-7);</li> <li>- эвристическими технологиями обучения и познания (ПК-5);</li> <li>- навыками коммуникации и анализа на уровне, обеспечивающем эффективное проведение интерактивных занятий (ОПК-5);</li> <li>- навыками самооценки и самокоррекции педагогической деятельности (УК-6);</li> <li>- адекватным выбором современных технологий и программ с учетом потребностей образовательной среды (ПК-5).</li> </ul>				
Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины <b>4 ЗЕ (144 ч)</b> :				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 144	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	
Формы самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике Подготовка к практическим занятиям				
Формы отчетности	Зачет (3-й семестр)				

## Б1.В.ДВ.02.01 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **вариативная (дисциплины по выбору)**

Дисциплина (модуль)	Информационные технологии в научных исследованиях				
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы планирования экспериментов и математической обработки данных в научных исследованиях.</li> <li>2. Статистическое исследование зависимостей при обработке многомерных данных.</li> <li>3. Обработка данных при проведении активных экспериментов.</li> </ol>				
Реализуемые компетенции	<p><b>ОПК-1:</b> способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований.</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять методы и программные средства обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования характеристик биотехнологической продукции, проектирования и управления биотехнологическими процессами.</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– модели, методы и программные средства обработки статистических многомерных данных по характеристикам биотехнологических продуктов и процессов (ПК-4);</li> <li>– постановки задач, методы построения и анализа статистических моделей для оценки, прогнозирования и исследования характеристик объектов промышленной экологии и биотехнологий (ОПК-1);</li> <li>– методы планирования экспериментов при построении статистических моделей для исследования характеристик биотехнологической продукции, проектирования и управления биотехнологическими процессами (ПК-4).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять постановки задач, исходя из поставленных целей и назначения: оценка, прогнозирование и исследование характеристик объектов промышленной экологии и биотехнологий для построения и анализа статистических моделей (ОПК-1);</li> <li>– планировать активные эксперименты с целью построения статистических моделей для исследования характеристик биотехнологической продукции, проектирования и управления биотехнологическими процессами (ПК-4).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой формулирования постановок задач для различных назначений: интерпретация, оценка, прогнозирование и описание характеристик объектов промышленной экологии и биотехнологий с использованием статистических моделей (ОПК-1);</li> <li>– способами планирования активных экспериментов и обработки экспериментальных данных при построении статистических моделей для исследования характеристик биотехнологической продукции, проектирования и управления биотехнологическими процессами (ПК-4).</li> </ul>				
Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины <b>3 з.е. (108 ч)</b>				
Объем занятий, часы	Общий объем, часы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 108	22	22	64	

<p>Формы самостоятельной работы аспирантов</p>	<p>Подготовка к практическим занятиям (формирование исходных данных для выполнения практических работ с учетом направленности программы аспирантуры и характеристик объектов диссертационных исследований аспирантов).          Выполнение индивидуального задания для более глубокого изучения отдельных вопросов обработки многомерных статистических данных (применительно к области диссертационных исследований аспирантов) с предоставлением отчета о выполнении индивидуального задания и презентации.          Подготовка к зачету по дисциплине.</p>
<p>Формы отчетности</p>	<p>Зачет (1-й семестр)</p>

## Б1.В.ДВ.02.02 КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **вариативная (дисциплины по выбору)**

Дисциплина (модуль)	Компьютерные технологии в науке и производстве
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационное описание биотехнологических продуктов и процессов как объектов моделирования и исследования.</li> <li>2. Информационное обеспечение систем исследования, проектирования и управления биотехнологическими процессами.</li> <li>3. Компьютерные технологии моделирования биотехнологических продуктов и процессов.</li> <li>4. Компьютерные технологии синтеза интеллектуальных систем для управления биотехнологическими процессами.</li> </ol>
Реализуемые компетенции	<p><b>ОПК-1:</b> способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований.</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять методы и программные средства обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования характеристик биотехнологической продукции, проектирования и управления биотехнологическими процессами.</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– существующие и перспективные компьютерные технологии, применяемые для решения исследовательских и производственно-управленческих задач в области биотехнологий (ОПК-1);</li> <li>– модели, методы и программные средства разработки автоматизированных информационно-поисковых систем для решения задач исследования, проектирования и управления биотехнологическими процессами (ОПК-1);</li> <li>– постановку задачи обработки экспериментальных данных по биотехнологическим продуктам и процессам, математические методы и прикладные программные средства построения эмпирических моделей для исследования характеристик биотехнологической продукции, проектирования и управления биотехнологическими процессами (ПК-4);</li> <li>– математические методы и прикладные программные средства построения и анализа теоретических моделей для исследования, проектирования и управления биотехнологическими процессами (ОПК-1);</li> <li>– модели, методы и программные средства интеллектуальной поддержки принятия решений при управлении биотехнологическими процессами в условиях нестандартных ситуаций, связанных с браком продукции (ОПК-1).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать информационно-поисковые системы для выбора оборудования и режима его работы при проектировании биотехнологических процессов и их перенастройке на новые задания по типам сырья, видам и требованиям к качеству продукции заданных классов, производительности (ОПК-1);</li> <li>– осуществлять обработку экспериментальных данных с применением обоснованно выбранных математических методов и прикладного программного обеспечения с целью построения математических моделей для оценки характеристик биотехнологических продуктов и процессов (ПК-4);</li> <li>– разрабатывать математические модели биотехнологических процессов и реализовывать их в программных средах моделирования с целью проведения вычислительных экспериментов по исследованию характеристик и выбору режимных параметров процессов (ОПК-1);</li> </ul>

	<p>– выбирать модели представления знаний и создавать компьютерные базы знаний нештатных ситуаций, связанных с браком биотехнологической продукции, причин их возникновения и рекомендаций по устранению (ОПК-1).</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– навыками применения технологий баз данных, компьютерного моделирования и искусственного интеллекта при исследовании, проектировании и управлении биотехнологическими процессами (ОПК-1);</p> <p>– навыками применения компьютерных технологий обработки данных при построении математических моделей для исследования характеристик биотехнологической продукции, проектирования и управления биотехнологическими процессами (ПК-4).</p>				
Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины <b>3 з.е. (108 ч)</b>				
Объем занятий, часы	Общий объем, часы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 108	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>64</b>	
Формы самостоятельной работы аспирантов	<p>Изучение (по предложенной преподавателем и найденной самостоятельно литературе и электронным ресурсам) отдельных теоретических вопросов по моделям, методам и программным средствам, применяемым для решения задач научно-исследовательской деятельности (в соответствии с направлением подготовки и направленностью программы аспирантуры).</p> <p>Подготовка к практическим занятиям (формирование исходных данных для выполнения практических работ с учетом направленности программы аспирантуры и/или характеристик объектов диссертационных исследований аспирантов, выполнение отдельных этапов практических работ).</p> <p>Подготовка к зачету по дисциплине.</p>				
Формы отчетности	Зачет (1-й семестр)				

## Б2.В.01 ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Цикл дисциплин – **Блок 2 «Практики»**

Часть – **вариативная**

Дисциплина (модуль)	Педагогическая практика
Содержание	<p>Ознакомление с профессиональной деятельностью современного преподавателя вуза в части проведения занятий и организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине.</p> <p>Развитие профессиональных педагогических компетенций в работе с учебно-методическим обеспечением процесса сопровождения освоения студентами учебной дисциплины.</p> <p>Развитие профессиональных педагогических компетенций в оценивании результатов образовательной деятельности студентов.</p>
Реализуемые компетенции	<p><b>УК-5:</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-7:</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p> <p><b>ПК-5:</b> способность применять современные методы и методики преподавания дисциплин биотехнологического профиля, владение современными образовательными технологиями и умением их использовать в процессе обучения</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- государственную политику в образовании (ОПК-7);</li> <li>- основные классические отечественные и зарубежные методики обучения (ОПК-7);</li> <li>- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования (УК-5);</li> <li>- порядок реализации основных положений и требований документов, регламентирующих деятельность вуза, кафедры и преподавательского состава по совершенствованию учебно-воспитательной, методической и научной работы на основе государственных образовательных стандартов (УК-5);</li> <li>- методику авторских школ и инновационные методики обучения (ПК-5);</li> <li>- методы активизации учебного процесса (ПК-5);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания по государственной политике в образовании, методикам обучения в учебной, учебно-методической, научной и воспитательной работе (УК-5);</li> <li>- применять полученные навыки и обучающие технологии, в том числе и технологии активизации учебного процесса в преподавательской деятельности по своему предмету (ПК-5);</li> <li>- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания (ОПК-7).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования научно-обоснованных методов и технологий в профессиональной деятельности, современными технологиями организации сбора, обработки данных и их интерпретации (ОПК-7);</li> <li>- базовой и специальной лексикой и основной терминологией по направлению подготовки (УК-5);</li> <li>- способностью использовать инновационные технологии в практической деятельности (ПК-5);</li> <li>- способностью критически оценивать адекватность методов решения исследуемой проблемы (УК-5);</li> <li>- способностью ориентироваться в современных технологиях и программах с учетом потребностей образовательной среды (ПК-5);</li> </ul>

Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины <b>8 ЗЕ (288 ч)</b> - рассредоточенная
Формы самостоятельной работы аспирантов	Подготовка отчета по педагогической практике
Формы отчетности	Зачеты с оценкой (3 - 6 семестры)

## Б2.В.02 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА

Цикл дисциплин – **Блок 2 «Практики»**

Часть – **вариативная**

Дисциплина (модуль)	Экспериментально-исследовательская практика
Содержание	<p>Приобретение навыков участия в коллективной научно-исследовательской работе. Знакомство с современными методиками и технологиями работы в научно-исследовательских организациях.</p> <p>Овладение профессиональными умениями проведения научных дискуссий, оценок, экспертиз.</p> <p>Приобретение опыта оформления результатов научно-исследовательской деятельности: статьи, тезисов, заявки на патент, программы для ЭВМ и т.д.</p>
Реализуемые компетенции	<p><b>ПК-1:</b> 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;</p> <p><b>ПК-3:</b> способность и готовность разрабатывать научные основы, создавать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие технологии в производства: микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов.</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- биотехнологии ферментных препаратов, белковых продуктов, лекарственных препаратов (ПК-1);</li> <li>- способы культивирования микроорганизмов, вирусов, грибов, клеточных культур животных и растений (ПК-3).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать технологии получения новых видов продукции с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, геной инженерии и нанобиотехнологий с учётом обеспечения экологической безопасности производства (ПК-3);</li> <li>- решать комплексные задачи, направленные на обеспечение рационального использования природных ресурсов и охрану объектов окружающей среды (ПК-3).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки научно-технической документации и технологических регламентов на производство биотехнологической продукции (ПК-3);</li> </ul>
Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины <b>3 ЗЕ (108 ч)</b>
Формы самостоятельной работы аспирантов	Подготовка отчета по экспериментально-исследовательской практике
Формы отчетности	Зачет (7 семестр)

## Б3 НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цикл дисциплин – **Блок 3 «Научные исследования»**

Часть – **вариативная**

Дисциплина (модуль)	Научные исследования
Содержание	Подготовка аспиранта к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, способного выполнять научные исследования в составе коллектива и обладающего необходимыми знаниями, достаточными для написания диссертации, характеризующей личное участие автора в научно-исследовательской работе.
Реализуемые компетенции	<p><b>УК-1:</b> способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p><b>УК-2:</b> 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;</p> <p><b>УК-3:</b> готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;</p> <p><b>УК-4:</b> готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках</p> <p><b>УК-5:</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;</p> <p><b>УК-6:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p> <p><b>ОПК-1:</b> способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований;</p> <p><b>ОПК-2:</b> способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований;</p> <p><b>ОПК-3:</b> 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;</p> <p><b>ОПК-4:</b> способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных;</p> <p><b>ОПК-5:</b> способность и готовность к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения.</p> <p><b>ОПК-6:</b> способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов.</p> <p><b>ПК-1:</b> способность и готовность выполнять теоретический анализ и экспериментальные исследования по получению и применению ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза биотрансформации;</p> <p><b>ПК-2:</b> способность и готовность к созданию новых конкурентных биотехнологий для решения задач промышленной экологии с обеспечением их охраны как объектов интеллектуальной собственности;</p> <p><b>ПК-3:</b> способность и готовность разрабатывать научные основы, создавать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие технологии в производства: микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов;</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять методы и программные средства обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования характеристик биотехнологической продукции, проектирования и</p>

	<p>управления биотехнологическими процессами;</p> <p><b>ПК-6:</b> способность и готовность разрабатывать методы обращения с промышленными, бытовыми отходами, вторичными сырьевыми ресурсами;</p> <p><b>ПК-7:</b> способность и готовность обеспечивать экологическую безопасность промышленных производств и объектов.</p>
<p>Результаты освоения дисциплины (модуля)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию теоретических и экспериментальных исследований в сфере промышленной экологии и биотехнологий (ОПК-1, ПК-1);</li> <li>- теоретические основы получения и применения ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации (ПК-3).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);</li> <li>- 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-2);</li> <li>- следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);</li> <li>- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);</li> <li>- создавать новые конкурентные биотехнологии для решения задач промышленной экологии с обеспечением их охраны как объектов интеллектуальной собственности (ПК-2);</li> <li>- разрабатывать научные основы, создавать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие производства: микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов, разрабатывать способы переработки отходов (ПК-3, ПК-4, ПК-6).</li> <li>- анализировать результаты выполненных научных исследований (ОПК-2);</li> <li>- применять современные методы в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий (ОПК-2);</li> <li>- использовать лабораторную и инструментальную базы для получения научных данных (ОПК-4);</li> <li>- применять образовательные технологии, методы и средства обучения для достижения планируемых результатов обучения (ОПК-5).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и стилем работы молодого современного ученого, включая готовность к работе в отечественных и международных исследовательских коллективах (ОПК-1);</li> <li>- культурой научного исследования биотехнологических процессов (УК-5);</li> <li>- навыками обращения с промышленными, бытовыми отходами, вторичными сырьевыми ресурсами (ПК-6);</li> <li>- приемами, обеспечивающими экологическую безопасность промышленных производств и объектов (ПК-7).</li> </ul>
<p>Трудоемкость, з.е.</p>	<p>Трудоемкость освоения дисциплины <b>190 ЗЕ</b></p>
<p>Формы самостоятельной работы аспирантов</p>	<p>Подготовка тезисов, научных статей, подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p>
<p>Формы отчетности</p>	<p>Зачеты с оценкой (1 - 8 семестры)</p>

## Б4 ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Цикл дисциплин – **Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»**

Часть – **базовая**

Дисциплина (модуль)	Государственная итоговая аттестация
Содержание	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Реализуемые компетенции	<p><b>УК-1:</b> способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p><b>УК-2:</b> 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;</p> <p><b>УК-3:</b> готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;</p> <p><b>УК-4:</b> готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках</p> <p><b>УК-5:</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;</p> <p><b>УК-6:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p> <p><b>ОПК-1:</b> способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований;</p> <p><b>ОПК-2:</b> способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований;</p> <p><b>ОПК-3:</b> 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;</p> <p><b>ОПК-4:</b> способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных;</p> <p><b>ОПК-5:</b> способность и готовность к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения.</p> <p><b>ОПК-6:</b> способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов;</p> <p><b>ОПК-7:</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;</p> <p><b>ПК-1:</b> способность и готовность выполнять теоретический анализ и экспериментальные исследования по получению и применению ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза биотрансформации;</p> <p><b>ПК-2:</b> способность и готовность к созданию новых конкурентных биотехнологий для решения задач промышленной экологии с обеспечением их охраны как объектов интеллектуальной собственности;</p> <p><b>ПК-3:</b> способность и готовность разрабатывать научные основы, создавать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие технологии в производства: микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов;</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять методы и программные средства обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования характеристик биотехнологической продукции, проектирования и управления биотехнологическими процессами.</p>

<p>Результаты освоения дисциплины (модуля)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию теоретических и экспериментальных исследований в сфере промышленной экологии и биотехнологий (ОПК-1, ОПК-6, ПК-1);</li> <li>- теоретические основы получения и применения ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации (ПК-3).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);</li> <li>- 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-2);</li> <li>- следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);</li> <li>- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);</li> <li>- создавать новые конкурентные биотехнологии для решения задач промышленной экологии с обеспечением их охраны как объектов интеллектуальной собственности (ПК-2);</li> <li>- разрабатывать научные основы, создавать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие производства: микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов (ПК-3).</li> <li>- анализировать результаты выполненных научных исследований (ОПК-2, ПК-4);</li> <li>- применять современные методы в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий (ОПК-2);</li> <li>- использовать лабораторную и инструментальную базы для получения научных данных (ОПК-4);</li> <li>- применять образовательные технологии, методы и средства обучения для достижения планируемых результатов обучения (ОПК-5, ПК-5).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и стилем работы молодого современного ученого, включая готовность к работе в отечественных и международных исследовательских коллективах (ОПК-1);</li> <li>- культурой научного исследования биотехнологических процессов (УК-5);</li> <li>- определенными навыками преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7);</li> <li>- навыками обращения с промышленными, бытовыми отходами, вторичными сырьевыми ресурсами (ПК-6);</li> <li>- приемами, обеспечивающими экологическую безопасность промышленных производств и объектов (ПК-7).</li> </ul>
<p>Трудоемкость, з.е.</p>	<p>Трудоемкость освоения дисциплины <b>9 ЗЕ (324 ч, 6 недель)</b></p>
<p>Формы самостоятельной работы аспирантов</p>	<p>Подготовка к сдаче государственно экзамена. Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).</p>
<p>Формы отчетности</p>	<p>Государственный экзамен. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>

## ФТД.В.01 ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Дисциплина **ФТД.В.01 «Пищевая биотехнология»** отнесена к факультативной части.

Дисциплина (модуль)	Пищевая биотехнология				
Содержание	Основные разделы дисциплины : Раздел 1. Биотехнология производства ферментов, органических кислот, сахаридов, витаминов и других веществ пищевого назначения. Раздел 2. Биотехнология получения продуктов функционального питания.				
Реализуемые компетенции	<b>ОПК-1:</b> способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований; <b>ПК-3:</b> способность и готовность разрабатывать научные основы, создавать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие технологии в производства: микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные и перспективные методики исследований в области пищевой биотехнологии и в смежных науках (ОПК-1);</li> <li>- экологически безопасные технологические схемы производства препаратов пищевого назначения(ПК-3);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовать биотехнологические процессы при получении продуктов пищевого назначения (ПК-3);</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами исследования в области пищевой биотехнологии(ОПК-1 ПК-3);</li> <li>- навыками научных и прикладных исследований в области пищевой биотехнологии (ОПК-1).</li> </ul>				
Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины <b>2 ЗЕ (72 ч)</b> :				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 72	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	
Формы самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике Подготовка к практическим занятиям				
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	Зачет (5-й семестр)				

## **ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

В соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре содержание и организация образовательного процесса при реализации данной программы аспирантуры регламентируется учебным планом; рабочими программами учебных дисциплин (модулей); другими материалами, обеспечивающими качество подготовки обучающихся; программами педагогической практики; программами научных исследований; календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

**4.1. Учебный план подготовки аспирантов скалендарным учебным графиком** приведен в **Приложении 1**.

**4.2. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)** по направленности подготовки «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)» направления подготовки 19.06.01 – «Промышленная экология и биотехнологии» представлены в **Приложении 2**.

**4.3. Программы практик – педагогической и экспериментально исследовательской** – представлены в **Приложении 3**.

**4.4. Программанаучных исследований** – **Приложение 4**.

**4.5. Программа государственной итоговой аттестации** – **Приложение 5**.

## **5 ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

### **5.1 Общесистемное обеспечение реализации программы аспирантуры**

Материально-техническая база университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки, фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) и т.д.) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система («Электронный читальный зал») и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и отвечает техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне ее.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации.

## **5.2 Кадровое обеспечение**

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками СПбГТИ(ТУ), а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации. Доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень и ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет не менее 60 процентов.

Научные руководители, назначенные обучающимся, имеют ученую степень, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по направленности (профилю) подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Квалификация научных руководителей программы аспирантуры по направлению 19.06.01 – «Промышленная экология и биотехнологии», профиля – «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)» – представлена в **Приложении 6**.

## **5.3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры**

Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы и для хранения и профилактического обслуживания оборудования имеются специальные помещения, которые укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование, перечень которого представлен в **Приложении 7**.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, такие обучающиеся обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Все компьютеры оснащены необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и подлежит ежегодному обновлению.

#### **5.4 Финансовое обеспечение программы аспирантуры**

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 638.

### **6 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА**

Фонды оценочных средств для государственной итоговой (итоговой) аттестации по дисциплинам (модулям) приведены в рабочих программах дисциплин (модулей), практик. Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации приведены в программе государственной итоговой аттестации аспирантов.