

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

« 30 » 05.2024 \_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ**  
**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

Направление подготовки  
19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии

Направленность подготовки (специализация)

**Процессы и аппараты пищевых производств**  
(наименование направленности подготовки (специализации), по учебному плану)

Квалификация (степень) выпускника  
**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСПИРАНТА В СЕМЕСТРЕ**

**Цель** – формирование навыков научно-исследовательской деятельности и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации).

### **Задачи:**

- формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
  - формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня
  - владение научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
  - осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя, развитие творческих способностей и профессиональных качеств личности аспиранта;
- прикладная реализация научных исследований.

## **1. СПОСОБЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСПИРАНТОВ**

НИД может осуществляться в следующих формах:

- выполнение заданий в соответствии с программой НИД и утвержденным индивидуальным планом работы аспиранта;
- участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых кафедрой в рамках научно-исследовательских программ, грантов, хоздоговоров;
- участие в научных грантах, семинарах, круглых столах (по тематике исследования) и др.;
- выступление на научных конференциях различного уровня;
- подготовка научных статей и рефератов, аналитических обзоров, заявок на изобретения и др.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСПИРАНТА, СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП**

В результате научно-исследовательской деятельности в семестре обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

<b>Код компетенции</b>	<b>Результаты освоения ООП</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения</b>
ОПК-1	способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	Знать: Различные методики научных исследований Уметь: организовать проведение фундаментальные и прикладные научные исследования Владеть: навыками проведения фундаментальных и прикладных научных исследований
ОПК-2	способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований;	Знать: требования к составлению отчетов по НИР и публикациям в научных журналах, виды и формы научных публикаций Уметь: представить результаты работы на обсуждение Владеть: навыками написания научных работ и

		публичного представления 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;	Знать: авторские права; современные методы исследования Уметь: применять в самостоятельной научно-исследовательской деятельности современные методы исследования Владеть: навыками применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности современные методы исследования
ОПК-4	способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных;	Знать: лабораторную и инструментальную базу Уметь: использовать лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных Владеть: навыками применения современного инструментария для научных исследований
ПК-1	способность и готовность развивать приоритетные направления наук и технологий в соответствии с направленностью на государственном и региональном уровне	<b>Знать:</b> современное состояние науки в области обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства. <b>Уметь:</b> составлять отчёты о научно-исследовательской работе, включающие обзор литературы, экспериментальную часть и обсуждение результатов <b>Владеть:</b> методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций

### 3. МЕСТО И ОБЪЁМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРУКТУРЕ ООП

#### 3.1 Место научно-исследовательской деятельности

Научно-исследовательская деятельность аспиранта расположена в блоке Б3.1.

Научно-исследовательская деятельность проводится на 1-4 годах обучения. Логически и содержательно-методически научно-исследовательская деятельность аспиранта закрепляет компетенции, расширяет и углубляет теоретические знания, полученные в результате изучения дисциплин вариативной части Блока 1.

В ходе научно-исследовательской деятельности у аспирантов формируется мотивация к профессиональной деятельности, связанной с научной и преподавательской работой.

Знания и навыки, полученные аспирантами при проведении научно-исследовательской деятельности, необходимы при подготовке и написании отчета по научным исследованиям на уровне кандидатской диссертации по специальности 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии.

#### 3.2 Объём научно-исследовательской деятельности

Общая трудоемкость составляет 6480 академических часа или 180 ЗЕТ.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Год обучения			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость блока	6480	1476	1620	1728	1656

<i>Аудиторные занятия:</i>					
Научно-исследовательская работа					
Виды аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	зачет	зачет	зачет	
<i>Самостоятельная работа:</i>	6480	1476	1620	1728	1656
Составление и уточнение программы НИР	50	20	10	10	10
Работа с научно-технической и периодической литературой	50	20	10	10	10
Планирование и постановка эксперимента	6340	1426	1590	1698	1626
Оформление отчета по НИР	40	10	10	10	10

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

##### 4.1 Содержание разделов

1. Обзор и анализ научно-технической информации по экологической проблеме. Обоснование актуальности и практической значимости темы НИР.

Составление плана научно-исследовательской работы аспиранта. Обоснование выбора темы в рамках действующих приоритетов развития государства, отрасли, региона. Информационно-патентный поиск и составление на его основе литературного обзора по избранной теме, формирование актуальности и научно-практической значимости, цели и задач исследования. Составление схемы экспериментальных исследований, этапов выполнения экспериментальных работ.

Обзор и анализ информации по теме НИР. Рекомендуемые виды информации: обзорная, справочная, реферативная, релевантная. Рекомендуемые виды изданий: статьи в реферируемых журналах, монографии, учебники, государственные нормативные документы и стандарты, научные отчеты, теоретические и технические публикации, патентная информация). При поиске литературных источников рекомендуется использование библиотечных каталогов и указателей, реферативных журналов, отраслевые журналы, автоматизированных средств поиска, просмотр периодической литературы, в соответствии с направленностью НИР, изучение программ целевого и инновационного развития государства, отрасли, региона.

2. Постановка цели и задач исследования.

Обоснование объектов и методов исследования при использовании современной техники и инструментальных приборов.

Постановка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Деление главной цели на подцели 1-го и 2-го уровня. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Построение дерева целей и задач (схемы экспериментальных исследований) для определения необходимых требований и ограничений (временных, материальных, энергетических, информационных и др.). Методики проведения экспериментальных исследований. Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях. Оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка, математическое обеспечение. Условия и порядок проведения опытов. Состав опытов. Математическое планирование экспериментов. Статистическая обработка результатов исследований и их анализ.

3. Проведение эксперимента с использованием современных установок и получение результатов исследования по теме НИР.

Проведение теоретических и экспериментальных исследований. Постановка и проведения эксперимента. Методы познания (сравнения, анализ, синтез, абстрагирование, аналогия, обобщение, системный подход, моделирование). Методы теоретического исследования (идеализация, формализация, аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.)

Формулирование научной новизны и практической значимости.

Осуществляется на основе критического анализа современного состояния в исследуемой области знаний и в отраслях экологии с учетом существующего положения.

4. Обработка результатов по теме НИР и обсуждение, полученных результатов.

Обработка экспериментальных данных. Рекомендуется графический и аналитический способы представления экспериментальных данных с обязательной статистической обработкой данных на базе программного обеспечения.

Оформление заявки на участие в грантах. Виды грантов: федеральные, региональные по направлению профессиональной деятельности, в том числе высокотехнологичным производствам, научному кадровому обеспечению и научные исследования в соответствии с утвержденными приоритетами развития государства по федеральным целевым программам. Особое внимание следует уделить конкурсам для молодых ученых. Следует дать описание проекта с указанием используемой методологии, материалов и методов исследований, перечня мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей, плана и технологий выполнения каждого мероприятия, условий, в которых будет выполняться проект, механизма реализации проекта в целом. Ожидаемые результаты: научный, педагогический или иной выход проекта; планируемые публикации, оценка возможности использования результатов проекта в других организациях, университетах, в том числе на местном и федеральном уровнях, краткосрочные и долгосрочные перспективы использования результатов, имеющегося научного задела.

Подготовка научных публикаций. Тезисы докладов. Статьи в журналах, рекомендуемые ВАК, в международных изданиях, периодической печати (отраслевой) в стране и за рубежом. Диссертация. Автореферат. Монография. Структура тезисов доклада, статьи, диссертации, автореферата, монографии, составляются в соответствии с действующими требованиями к изданию.

Выступления с докладами на научных конференциях, симпозиумах, собраниях, международного, федерального, регионального, местного уровня. Публичная защита диссертации.

№ п/п	Наименование раздела	Трудоемкость раздела в рамках блока, часы
1	Обзор и анализ научно-технической информации по проблеме. Обоснование актуальности и практической значимости темы НИР.	783
2	Постановка цели и задач исследования. Обоснование объектов и методов исследования при использовании современной техники и инструментальных приборов.	639
3	Проведение эксперимента с	3663

	использованием современных установок и получение результатов исследования по теме НИР.	
4	Обработка результатов по теме НИР и обсуждение, полученных результатов.	1395

## **5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Процессы и аппараты пищевых производств : учеб. для вузов / А. Н. Остриков, О. В. Абрамов, А. В. Логинов [и др.] ; под ред. А. Н. Острикова. — СПб. : ГИОРД, 2012. — 616 с.: ил. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4887](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4887)
2. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учеб. для вузов : в 2 кн. Кн. 1. / А. Н. Остриков [и др.] ; под ред. А. Н. Острикова. - СПб. : ГИОРД, 2007. - 704 с. : ил.
3. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учеб. для вузов : в 2 кн. Кн. 2. / А. Н. Остриков [и др.] ; под ред. А. Н. Острикова. - СПб. : ГИОРД, 2007. - 608 с. : ил.
4. Плаксин, Ю. М. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2005. – 760 с.
5. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст]: учебник для вузов. / А. Г. Касаткин. – 10-е изд., стереотипное, доработанное. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2004. – 753 с.
6. Айнштейн, В. Г. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии [Текст]: учебник для вузов. В 2 кн. / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов и др. – М.: Химия, 2000. – 1760 с.
7. Процессы и аппараты химической технологии [Текст]: учебник для вузов / Д. А. Баранов, В. Н. Блиничев, А. В. Вязьмин и др. – М.: Логос, 2001. – 1080 с.

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Красовицкий Ю.В. Расчет и выбор пылеулавливающего оборудования: Учеб. пособие с грифом УМО / В.А. Горемыкин. (М. О. Панов, А. М. Болдырев, Ю. Н. Шаповалов // Воронеж, ВГАСА.– 2000. – 326 с.
2. Расчет и проектирование массообменных аппаратов: Учебное пособие/Под научной ред. профессора А.Н. Острикова. – СПб.: Издательство «Лань» - 2015. – 352 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56170](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56170)
3. Остриков, А.Н. Расчет и проектирование теплообменников [Текст]: учебник / А.Н. Остриков, А.В. Логинов, А.С. Попов, И.Н. Болгова; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2011. – 440 с. Режим доступа: [http://93.88.139.67/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=Электронный каталог](http://93.88.139.67/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=Электронный%20каталог).
4. Баранов, Д. А. Процессы и аппараты химической технологии. Явления переноса, макрокинетика, подобие, моделирование, проектирование [Текст] / Д. А. Баранов, А. В. Вязьмин, А. А. Гухман и др.; Под ред. А. М. Кутепова. – М.: Логос, 2000. – 480 с.
5. Логинов А.А., Подгорнова Н.М., Болгова И.Н. Процессы и аппараты химических и пищевых производств (пособие по проектированию) [Текст]: учебное пособие для студентов вузов (гриф УМО) / ВГТА. - Воронеж, 2003. - 264 с.

6. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии/ К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков – М.: ООО ТИД «Альянс», 2006. – 576 с.

7. Лацинский, А. А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры [Текст]: справочник. - 4-е изд., стер. - М.: Альянс, 2013. - 752 с

8. Шевцов С.А. Техника и технология сушки пищевого растительного сырья [Текст] : монография / С. А. Шевцов, А. Н. Остриков; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 292 с.

9. Остриков А.Н. Экструзия в пищевых технологиях. А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.С. Рудометкин — СПб.: ГИОРД, 2004 г. стр. 288.

10. Афанасьев, В.А. Приоритетные методы тепловой обработки зерновых компонентов в технологии комбикормов [Текст] : монография / В. А. Афанасьев, А. Н. Остриков. – Воронеж : 2015. – 337 с.

11. Мобильные комбикормовые заводы [Текст] : монография / В. А.Афанасьев, А. Н. Остриков, В. Н. Василенко // Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж : ВГУИТ, 2012. – 330 с.

12. Остриков А.Н. Производство фруктовых и овощных чипсов с использованием радиационно-конвективной сушки [Текст] : монография / А. Н. Остриков, Е. Ю. Желтоухова; Воронеж. гос. ун-т инженер.технол. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 200 с.

13. Остриков, А.Н. Современные технологии молочно-жировых композиций [Текст] : монография / А. Н. Остриков, Л. И. Василенко, А. В. Горбатова; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж : ВГУИТ, 2017. – 192 с.

14. Периодические издания (журналы):

«Вестник ВГУИТ»

«Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания»;

«Пищевая промышленность»;

«Вопросы питания»;

«Хранение и переработка сельхозсырья»;

«АПК: Достижения науки и техники»;

«Известия вузов. Пищевая технология»;

«Оборудование пищевой промышленности»;

«Производство спирта и ликероводочных изделий».

«Пиво и напитки» и др.

#### 5.4. Перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### **5.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ» <https://education.vsuet.ru/>, автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>, образовательная платформа «Лифт в будущее» <https://lift-bf.ru/courses>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение - ОС Windows, ОС ALT Linux.

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Аудиторий в соответствии с расписанием учебных занятий, оснащенные соответствующим материально-техническим обеспечением, в соответствии с требованиями, предъявляемыми образовательным стандартом.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специальной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **7 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».



## **Оценочные материалы**

## Требования к результатам выполнения НИД

В результате научно-исследовательской деятельности аспирантов в семестре обучающийся должен про-демонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-1	способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	<p><b>Знать:</b> -фундаментальные и прикладные основы проведения научных исследований</p> <p><b>уметь:</b> -- планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические работы по теме диссертационного исследования с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий</p> <p>-анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач</p> <p><b>Владеть:</b> - методами проведения фундаментальных и прикладных исследований.</p>
ОПК-2	способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	<p><b>Знать:</b> - методы анализа и обобщения результатов выполненных научных исследований</p> <p><b>Уметь:</b> - анализировать, полученные результаты, выявлять закономерности исследуемых явлений</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками публичного представления результатов выполненных научных исследований</p>
ОПК-3	способностью и готовностью 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><b>Знать:</b> - новые методы исследования объектов профессиональной деятельности -основы патентного права и соблюдения авторских прав;</p> <p><b>Уметь:</b> -разрабатывать новые и адаптировать известные методы исследования и применять их в самостоятельной исследовательской деятельности -разрабатывать заявки на объекты интеллектуальной собственности (заявки на патенты, товарные знаки, промышленные образцы, свидетельства о госрегистрации программ на ЭВМ)</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками исследований объектов профессиональной деятельности с применением современных методов; - навыками разработки и оформления заявок на объекты интеллектуальной собственности (заявок на патенты, товарные знаки, промышленные образцы, свидетельств о госрегистрации программ на ЭВМ)</p>

ОПК-4	способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	<p><b>Знать:</b> - устройство, назначение и принцип работы современных приборов и лабораторного оборудования, используемых для получения научных данных</p> <p><b>Уметь:</b> - проводить измерения контролируемых параметров объектов профессиональной деятельности с использованием современных приборов и лабораторного оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками использования лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных</p>
ПК-1	Способность и готовность развивать приоритетные направления наук и технологий (в соответствии с направленностью «Процессы и аппараты пищевых производств») на государственном и региональном уровне	<p><b>Знать:</b> современное технологическое оборудование и применяемые процессы пищевых производств, основные законы физики и химии, термодинамики и гидромеханики, сохранения массы и энергии; современные экспериментальные и аналитические методы исследования, методы интенсификации процессов, устройство и методы расчета аппаратов.</p> <p><b>Уметь</b> создавать новые и совершенствовать действующие технологии и оборудование для производства пищевых продуктов, проводить теплотехнические и технологические расчеты, использовать современные методы исследования, физическое и математическое моделирование на основе системного анализа; выявлять кинетические закономерности протекания основных процессов, определять рациональные технологические параметры процессов</p> <p><b>Владеть</b> методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов, выявлять общие закономерности протекания технологических процессов; методами проведения расчетов процессов и подбора необходимого технологического оборудования, аналитическими и численными методами решения задач тепломассопереноса, научными основами выявления общих закономерностей.</p>

## 1 Оценочные средства для промежуточной аттестации

### 3.1. Отчет аспиранта по НИД

#### 3.1.1. Текст отчета

#### 3.1.2. Защита отчета - собеседование

#### **Вопросы к собеседованию при защите отчета по практике**

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

1. Фундаментальные и прикладные основы проведения научных исследований по решаемой научной проблеме
2. Планирование эксперимента
3. Порядок организации и проведения научно-исследовательских работ по теме диссертационного исследования
4. Характеристика современной аппаратуры, оборудования для проведения исследований

5. Применение компьютерных технологий в ходе экспериментальных исследований.
6. *ОПК-2 способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований*

1. Методы анализа и обобщения результатов выполненных научных исследований, применяемые в ходе выполнения программы.
2. Результаты анализа полученных результатов.
3. Интерпретация закономерностей исследуемых процессов, явлений.

*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.*

1. Новые методы исследования объектов профессиональной деятельности
2. Основы патентного права и соблюдения авторских прав;
3. Возможности адаптации известных методов исследования и возможности их применения в самостоятельной исследовательской деятельности
4. Порядок разработки заявки на объекты интеллектуальной собственности (заявки на патенты, товарные знаки, промышленные образцы, свидетельства о госрегистрации программ на ЭВМ)

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

1. Устройство, назначение и принцип работы современных приборов и лабораторного оборудования, используемых для получения научных данных
2. Порядок проведения измерений контролируемых параметров объектов профессиональной деятельности с использованием современных приборов и лабораторного оборудования
3. Методика проведения лабораторных и инструментальных работ для получения научных данных

ПК-1 Способность и готовность развивать приоритетные направления наук и технологий в соответствии с направленностью на государственном и региональном уровне

Введение, основные законы науки о процессах и аппаратах. Эксергия, ее виды. Теория Онзагера. Методы исследования процессов и аппаратов: аналитический и экспериментальный. Теория подобия. Виды подобия. Три теоремы подобия. Анализ размерностей. π-теорема. Процессы измельчения. Способы измельчения. Критерии оценки эффективности процесса измельчения. Циклы измельчения. Обобщенный закон измельчения. Резание. Виды измельчительных машин.

Процессы сортирования и калибрования. Ситовое сепарирование. Воздушное сепарирование. Магнитное сепарирование.

Процессы прессования. Гранулирование, обезвоживание, брикетирование, формование, экструдирование и др. Теоретические основы процессов. Основные виды оборудования для прессования и формования.

Процессы перемешивания. Критерии эффективности процесса смешивания. Механическое перемешивание: виды рабочих органов. Основные виды смесителей. Пневматическое перемешивание.

Осаждение. Кинетика осаждения. Дифференциальное уравнение осаждения частицы под действием силы тяжести. Критериальные уравнения для разных режимов осаждения. Закон Стокса. Интерполяционное уравнение. Виды отстойников и основы их расчета.

Фильтрация. Уравнения фильтрации. Фильтровальные перегородки. Виды фильтров и основы их расчета. Интенсификация работы фильтров.

Центрифугирование. Фактор разделения. Процессы в отстойных и фильтрующих центрифугах.

Сепарирование. Классификация жидкостных сепараторов. Производительность сепараторов.

Основные виды сепараторов.

Мембранные процессы: классификация и их характеристика. Концентрационная поляризация и методы ее снижения. Расчет осмотического давления. Факторы, влияющие на баромембранные процессы. Характеристика мембран. Аппараты для баромембранных процессов и методика их расчета.

Основное уравнение теплопередачи. Температурное поле. Градиент температур. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена (Уравнение Фурье-Кирхгофа). Критериальное уравнение теплоотдачи. Теплопередача.

Нагревание. Конструкции теплообменников. Расчет теплообменных аппаратов.

Конденсация. Виды конденсации и их характеристика. Основные типы конденсаторов. Расчет конденсаторов.

Охлаждение. Криоскопическая температура. Охлаждающие среды. Тепло- и массообмен при охлаждении пищевых продуктов.

Замораживание. Теоретические основы процесса замораживания. Эвтектическая температура. Кривая замораживания (по Груде и Постольскому). Расчет теплоты, отводимой при замораживании. Основные типы морозильных аппаратов.

Выпаривание. Температурные потери и температура кипения растворов. Однокорпусные выпарные установки: устройство принцип действия, материальный и тепловой баланс. Многокорпусные выпарные установки: устройство принцип действия, материальный и тепловой баланс. Устройство выпарных аппаратов.

Основы теории массопередачи. Основное уравнение массопередачи. Движущая сила процесса массопередачи. Закон молекулярной диффузии (первый закон Фика). Дифференциальное уравнение молекулярной диффузии (второй закон Фика). Закон массоотдачи. (Закон Жукарева). Дифференциальное уравнение массоотдачи (конвективной диффузии). Связь коэффициентов массопередачи и коэффициентов массоотдачи.

Абсорбция. Материальный и тепловой баланс процесса абсорбции. Кинетика абсорбции. Основные типы абсорберов.

Перегонка и ректификация. Материальный и тепловой баланс процесса ректификации. Флегмовое число. Построение рабочей линии ректификационной колонны.

Процессы диффузии и экстракции. Экстракция в системе жидкость-жидкость. Расчет статика процесса.

Устройство и принцип действия экстракторов.

Экстрагирование в системе твердое тело-жидкость. Фазовое равновесие в системе твердое тело-жидкость. Виды экстракторов и методика их расчета.

Адсорбция. Равновесие, материальный баланс, кинетика и тепловой баланс процесса адсорбции. Основные характеристики адсорбентов. Классификация и устройство адсорберов.

Кристаллизация. Основные характеристики процесса кристаллизации. Кинетика роста кристаллов. Кинетическая и диффузионная области. Методы кристаллизации. Основные типы кристаллизаторов. Расчет кристаллизаторов.

Сушка: характеристика ее основных видов. Классификация форм связи влаги в продукте. Статика процесса сушки. Изотермы сорбции и десорбции. Равновесная и гигроскопическая влажность. Основные параметры влажного воздуха. I-d диаграмма.

Кинетика процесса сушки. Кривые сушки, скорости сушки, температурные кривые, термограммы. Характеристика основных периодов процесса сушки. Основное уравнение кинетики сушки. Материальный и тепловой балансы сушки. Устройство сушилок и методика их расчета.

#### 4. Показатели и критерии оценивания уровня сформированности компетенций

##### 4.1. Критерии балльной оценки отчета по НИД

ПК	Предмет оценивания	Уровни оценивания и описание показателей			
		Недостаточный уровень «неудовлетворительно»	Базовый уровень - «удовлетворительно»	Повышенный уровень – «хорошо»	Повышенный уровень – «отлично»
ОПК-1	Обзор и анализ информации по теме НИР	Аспирант не смог определить сферы поиска научной информации по фундаментальным и прикладным исследованиям в соответствии с темой диссертации	Аспирант определил сферы поиска научной информации, обобщающей результаты фундаментальных и прикладных исследований по теме диссертации	Аспирант определил сферы поиска научной информации, обобщающей результаты фундаментальных исследований по теме диссертации с учетом многокритериальности научной проблематики	Аспирант определил сферы поиска научной информации, обобщающей результаты фундаментальных и прикладных исследований по теме диссертации на основе многокритериальности и многофакторности научной проблематики
ОПК-2	Обзор и анализ информации по теме НИР	Аспирант не охарактеризовал современное состояние техники и технологий по проблеме исследования, не проанализировал достаточное количество информационных источников, не систематизировал имеющуюся информацию	Аспирант в основном охарактеризовал современное состояние техники и технологий по проблеме исследования, проанализировал необходимое количество информационных источников, систематизировал имеющуюся информацию	Аспирант охарактеризовал современное состояние техники и технологий по проблеме исследования, проанализировал достаточное количество информационных источников, включая зарубежные, систематизировал имеющуюся информацию	Аспирант всесторонне охарактеризовал современное состояние техники и технологий по проблеме исследования, проанализировал обширный перечень информационных источников, включая зарубежные, представил системный анализ имеющейся информации
ПК-1	Обзор и анализ информации по теме НИР	Аспирант не смог выделить направление исследований, соответствующее актуальной направленности научного поиска в соответствии с приоритетными направлениями развития наук и технологий на государственном и региональном уровне	Аспирант выделил направление исследований, соответствующее актуальной направленности научного поиска в соответствии с приоритетными направлениями развития наук и технологий на государственном и региональном уровне	Аспирант сформулировал направление исследований, соответствующее актуальной направленности научного поиска в соответствии с приоритетными направлениями развития наук и технологий на государственном и региональном уровне	Аспирант сформулировал и обосновал актуальное направление исследований, соответствующее актуальной направленности научного поиска в соответствии с приоритетными направлениями развития наук и технологий на государственном и региональном уровне
ОПК-1	Постановка цели и задач исследования.	Аспирант не определил цель и задачи исследования	Аспирант определил объект и предмет исследования, главную цель и подцели, определил задачи исследования в соответствии с поставленными целями.	Аспирант определил объект и предмет исследования, главную цель и подцели 1-го и 2-го уровня, определил задачи исследования в соответствии с поставленными целями.	Аспирант определил объект и предмет исследования, главную цель, выделил подцели 1-го и 2-го уровня. Определил задачи исследования в соответствии с поставленными целями. Построил дерево целей и задач для определения необходимых требований и ограничений (временных, материальных, энергетических, информационных и др.)

ОПК-2	Постановка цели и задач исследования.	Аспирант не смог обобщить научную информацию по теме исследования для формулировки цели и задач исследования	Аспирант обобщил научную информацию по теме исследования для формулировки цели и задач исследования	Аспирант обобщил научную информацию по теме исследования для формулировки цели и задач исследования с учетом многокритериальности научной проблематики	Аспирант проанализировал, систематизировал и обобщил научную информацию по теме исследования для формулировки цели и задач исследования с учетом многокритериальности и междисциплинарных связей научной проблематики со смежными отраслями науки
ПК-1	Постановка цели и задач исследования.	Аспирант не смог при обобщении научной информации по теме исследования и формулировке цели и задач отразить актуальную направленность развития техники и технологий на региональном и государственном уровне	Аспирант смог при обобщении научной информации по теме исследования и формулировке цели и задач отразить актуальную направленность развития техники и технологий на региональном и государственном уровне	Аспирант при обобщении научной информации по теме исследования и формулировке цели и задач отразил актуальную направленность развития техники и технологий на региональном и государственном уровне	Аспирант в результате анализа и обобщения научной информации по теме исследования и формулировке цели и задач отразил актуальную направленность развития техники и технологий на региональном и государственном уровне
ОПК-3	Разделы отчета «Постановка эксперимента, методы исследований» (в соответствии с темой диссертационного исследования)» «Экспериментальные исследования (в соответствии с темой диссертационного исследования)»	Аспирант не подобрал методики для получения экспериментальных зависимостей и физико-химических закономерностей протекания процессов с учетом аппаратного оформления и многокритериальности входных параметров процессов	Аспирант подобрал и применил известные методики для получения экспериментальных зависимостей и физико-химических закономерностей протекания процессов с учетом аппаратного оформления и многокритериальности входных параметров процессов	Аспирант подобрал и адаптировал известные методики для получения экспериментальных зависимостей и физико-химических закономерностей протекания процессов с учетом аппаратного оформления и многокритериальности входных параметров	Аспирант разработал новые или адаптировал известные методики для получения экспериментальных зависимостей и физико-химических закономерностей протекания процессов с учетом аппаратного оформления и многокритериальности входных параметров процессов. Разработал и оформил объект интеллектуальной собственности

ПК-4	Разделы отчета «Постановка эксперимента, методы исследований» (в соответствии с темой диссертационного исследования)» «Экспериментальные исследования (в соответствии с темой диссертационного исследования)»	Аспирант не провел измерения контролируемых параметров объектов профессиональной деятельности с использованием современных приборов и лабораторного оборудования	Аспирант частично применил в исследованиях оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратуру, оснастку, математическое обеспечение. Частично реализовал условия и порядок проведения опытов в соответствии с целью и задачами исследований	Аспирант применил в исследованиях необходимое оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратуру, оснастку, математическое обеспечение. Реализовал условия и порядок проведения опытов в необходимом составе в соответствии с целью и задачами исследований	Аспирант применил в исследованиях различное оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратуру, оснастку, математическое обеспечение. Реализовал условия и порядок проведения опытов в полном составе в соответствии с целью и задачами исследований
ПК-1	Разделы отчета «Постановка эксперимента, методы исследований» (в соответствии с темой диссертационного исследования)» «Экспериментальные исследования (в соответствии с темой диссертационного исследования)»	Аспирант не определил критерии оценки эффективности исследуемого объекта (продукта, способа, процесса, устройства), не получил численные значения параметров, контролируемых при исследованиях. Не применил математическое планирование экспериментов. Не обработал результаты исследований и не реализовал их анализ.	Аспирант определил отдельные критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства), получил численные значения параметров, контролируемых при исследованиях. Применил элементы математического планирования экспериментов. Частично обработал результаты исследований и провел их анализ.	Аспирант определил основные критерии оценки эффективности и свойств исследуемого объекта (продукта, способа, процесса, устройства), получил численные значения параметров, контролируемых при исследованиях. Применил математическое планирование экспериментов. Обработал результаты исследований и их анализ.	Аспирант в полном объеме определил критерии оценки эффективности и свойств исследуемого объекта (продукта, способа, процесса, устройства), получил численные значения параметров, контролируемых при исследованиях. Применил математическое планирование экспериментов. Провел обработку результатов исследований и их анализ.
ОПК-2	Формулирование научной новизны и	Аспирант не сформулировал научную новизну и практическую	Аспирант сформулировал отдельные положения научной но-	Аспирант в основном сформулировал положения научной новизны и практиче-	Аспирант в полном объеме сформулировал положения научной новизны и практической зна-



	практической значимости.	значимость полученных научных результатов	визны и практической значимости полученных научных результатов	ской значимости полученных научных результатов	чимости полученных научных результатов
ПК-1	Формулирование научной новизны и практической значимости.	Сформулированная аспирантом научная новизна и практическая значимость не отражает актуальных направлений развития науки, техники и технологий в области биотехнологий на региональном и государственном уровне	Отдельные положения сформулированной аспирантом научной новизны и практической значимости отражают актуальные направления развития науки, техники и технологий в области биотехнологий на региональном и государственном уровне	Сформулированная аспирантом научная новизна и практическая значимость в основном отражает актуальные направления развития науки, техники и технологий в области биотехнологий на региональном и государственном уровне	Сформулированная аспирантом научная новизна и практическая значимость соответствует актуальным направлениям развития науки, техники и технологий в области биотехнологий на региональном и государственном уровне
ПК-1	Обработка экспериментальных данных.	Аспирант не сформулировал условия и режимы промышленного производства пищевых продуктов функционального и/или специализированного назначения и/или биологически активных веществ, не представил аппаратно-технологические схемы. Не получил математические модели, программные продукты, критериальные, регрессионные и иные уравнения	Аспирант частично сформулировал условия и режимы промышленного производства разработанных пищевых продуктов функционального и/или специализированного назначения и/или биологически активных веществ, представил элементы аппаратно-технологических схем, получил математические модели, программные продукты, критериальные, регрессионные уравнения	Аспирант сформулировал условия и режимы промышленного производства разработанных пищевых продуктов функционального и/или специализированного назначения и/или биологически активных веществ, представил аппаратно-технологические схемы. Получил математические модели, программные продукты, критериальные, регрессионные уравнения	Аспирант в полном объеме сформулировал условия и режимы промышленного производства разработанных пищевых продуктов функционального и/или специализированного назначения и/или биологически активных веществ, разработал новые аппаратно-технологические схемы. Получил математические модели, программные продукты, критериальные, регрессионные уравнения

#### 4.2. Критерии качества защиты отчета

Критерии	Уровни оценивания и описание показателей			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Базовый уровень - «удовлетворительно»	Повышенный уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Качество доклада	Автор совсем не ориентируется в терминологии работы, защиту строит не связно, допускает существенные ошибки	Автор, в целом, владеет терминологией, но допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы. Защита, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.	Автор достаточно уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал.	Автор уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др.
Правильность и аргументированность ответов на вопросы	Автор обнаруживает неумение применять полученные знания в ответах на вопросы	Автор показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе, и затрудняется в ответах на вопросы.	Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах.	Автор уверенно показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы.

Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности	Автор обнаруживает непонимание содержательных основ в области профессиональной деятельности и неумение применять полученные знания на практике.	Автор допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования.	Автор достаточно уверенно осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании своих высказываний	Автор уверенно осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ разных теоретических подходов по вопросам научных исследований
Свобода владения материалом отчета	Автор обнаруживает непонимание материалов отчета и проявляет неумение применять полученные материалы при ответах на вопросы.	Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе.	Автор достаточно уверенно владеет содержанием материалов работы, но допускает отдельные неточности при защите	Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения.

#### 4.3 Методические материалы,

#### *определяющие процедуры оценивания уровня сформированности компетенций*

## Описание показателей и критериев оценивания уровня сформированности компетенций

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Методика оценки (объект, продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<i>ОПК-1 способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований</i>					
<b>ЗНАТЬ:</b> Знать: -фундаментальные и прикладные основы проведения научных исследований	Собеседование по проблемам фундаментальных и прикладных научных исследований по теме НИР	Уровень владения материалом	Аспирант демонстрирует владение информацией на темы, связанные с фундаментальными и прикладными основами проведения исследований, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех научно-исследовательских работ с учетом многофакторности ситуации	Зачтено	Освоена
			Аспирант демонстрирует владение информацией на темы, связанные с фундаментальными и прикладными основами проведения исследований, в объеме, достаточном для качественного выполнения основных научно-исследовательских работ с учетом многофакторности ситуации	Зачтено	Освоена
			Аспирант демонстрирует владение информацией на темы, связанные с фундаментальными и прикладными основами проведения исследований, в необходимом объеме, требуемом для выполнения научно-исследовательских работ с учетом многофакторности ситуации	Зачтено	Освоена
			Аспирант не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с фундаментальными и прикладными основами проведения исследований, в объеме, требуемом для выполнения научно-исследовательских работ	Не зачтено	Не освоена
<b>уметь:</b> -планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические работы по теме диссертационного исследования с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий-анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач	План проведения эксперимента по теме исследования с подбором и адаптацией экспериментальных и лабораторных методик, с применением современного оборудования, аппаратуры, компьютерных технологий	Уровень обоснованности плана экспериментальных исследований. Заключение руководителя аспиранта.	Аспирант разработал план проведения экспериментальных научно-исследовательских работ по теме диссертации с применением современной аппаратуры, оборудования, компьютерных технологий, новых и адаптированных экспериментальных методик.	Зачтено	Освоена
			Аспирант не разработал план проведения экспериментальных научно-исследовательских работ по теме диссертации с применением современной аппаратуры, оборудования, компьютерных технологий, новых и адаптированных экспериментальных методик.	Не зачтено	Не освоена
<b>ВЛАДЕТЬ:</b>	Реализация разрабо-	Уровень и пол-	Аспирант выполнил план экспериментальных исследований в полном объеме	Зачтено	Освоена

- методами проведения фундаментальных и прикладных исследований.	танного плана эксперимента	нота реализации плана эксперимент. исследований	Аспирант не выполнил план экспериментальных исследований	Не зачтено	Не освоена
<b>ОПК-2 способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований</b>					
Знать: - методы анализа и обобщения результатов выполненных научных исследований	Собеседование	Уровень владения материалом	Аспирант знаком с методами анализа и методиками обобщения результатов	Зачтено	Освоена
			Аспирант демонстрирует достаточный уровень владения методами анализа исследуемых объектов, ориентируется в методиках обработки и обобщения результатов исследований	Зачтено	Освоена
			Аспирант демонстрирует аналитический подход и владение различными методами исследований, ориентируется в методиках обработки и обобщения данных	Зачтено	Освоена
			Аспирант не знаком с методами исследования и методиками обработки и обобщения полученных данных	Не зачтено	Не освоена
Уметь: - анализировать, полученные результаты, выявлять закономерности исследуемых явлений	Графические и аналитические зависимости, иллюстрирующие закономерности исследуемых явлений	Материалы для написания научной статьи	Аспирант получил графические и/или аналитические зависимости, выявил закономерности исследуемых явлений	Зачтено	Освоена
			Аспирант не получил графические и/или аналитические зависимости, не выявил закономерности исследуемых явлений	Не зачтено	Не освоена
Владеть: - навыками публичного представления результатов выполненных научных исследований	.Материалы для публичного выступления (на семинаре, конференции, отчетном заседании кафедры)	Публичное выступление. Аспирант выступил публично с материалами по результатам выполненных научных исследованиях	Аспирант выступил публично с материалами по результатам выполненных научных исследованиях	Зачтено	Освоена
			Аспирант не выступил публично с материалами по результатам выполненных научных исследованиях	Не зачтено	Не освоена
<b>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;</b>					
Знать: - новые методы исследования объектов профессиональной деятельности -основы патентного права и соблюдения авторских прав;	Собеседование	Уровень владения материалом	Аспирант демонстрирует владение информацией на темы, связанные с новыми или адаптированными методами исследований в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех экспериментально-исследовательских действий с учетом многофакторности и многопараметричности решаемых задач исследований	Зачтено	Освоена

			Аспирант демонстрирует владение информацией на темы, связанные с новыми методами исследований, в объеме, достаточном для качественного выполнения экспериментально-исследовательских действий с учетом многофакторности и многопараметричности решаемых задач исследований	Зачтено	Освоена
			Аспирант демонстрирует владение информацией на темы, связанные с новыми методами исследований, в необходимом объеме, требуемом для выполнения исследований с учетом многофакторности задач исследования	Зачтено	Освоена
			Аспирант не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с новыми методами исследований в объеме, требуемом для выполнения исследований.	Не зачтено	Не освоена
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-разрабатывать новые и адаптировать известные методы исследования и применять их в самостоятельной исследовательской деятельности</li> <li>-разрабатывать заявки на объекты интеллектуальной собственности (заявки на патенты, товарные знаки, промышленные образцы, свидетельства о госрегистрации программ для ЭВМ)</li> </ul>	<p>Выполнение исследований с применением новых или адаптированных методик</p>	<p>Результаты экспериментальных исследований</p>	Аспирант провел экспериментальные исследования с применением новых или адаптированных методик	Зачтено	Освоена
			Аспирант не провел экспериментальные исследования, не применил новые или адаптированные методики.	Не зачтено	Не освоена
	<p>Материалы для оформления заявки регистрации объектов интеллектуальной собственности</p>	<p>Заявка на объект интеллектуальной собственности</p>	Аспирант подготовил материалы для оформления авторского права на объекты интеллектуальной собственности	Зачтено	Освоена
			Аспирант не подготовил материалы для оформления авторского права на объекты интеллектуальной собственности	Не зачтено	Не освоена
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками исследований объектов профессиональной деятельности с применением современных методов;</li> <li>- навыками разработки и оформления заявок на объекты интеллектуальной собственности (заявок на патенты, товарные знаки, промышленные образцы, свидетельств о госрегистрации программ на ЭВМ)</li> </ul>	<p>Результаты экспериментальных исследований</p>	<p>Научная публикация, заявка на объект интеллектуальной собственности</p>	Аспирант опубликовал результаты исследований, полученных с применением новых или адаптированных исследовательских методик, подготовил и подал заявку на оформление объекта интеллектуальной собственности.	Зачтено	Освоена
			Аспирант не опубликовал результаты исследований, полученных с применением новых или адаптированных исследовательских методик, не подготовил заявку на оформление объекта интеллектуальной собственности.	Не зачтено	Не освоена
ОПК-4 способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных					
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, назначение и принцип работы современных приборов и лабораторного обо-</li> </ul>	Собеседование	Уровень владения материалом	Аспирант демонстрирует знание назначения, принципа работы, правил эксплуатации современных приборов и лабораторного оборудования необходимого для получения научных данных и решения поставленных задач исследований и получения данных, составляющих научную новизну	Зачтено	Освоена

рудования, используемых для получения научных данных			Аспирант демонстрирует знание назначения, принципов работы, правил эксплуатации основного лабораторного оборудования и приборов, необходимых для получения научных данных и решения поставленных задач исследования.	Зачтено	Освоена
			Аспирант демонстрирует знание назначения, принципов работы, правил проведения экспериментальных исследований с применением отдельных видов приборов и оборудования, необходимых для получения научных данных и решения поставленных задач исследования	Зачтено	Освоена
			Аспирант не демонстрирует знание назначения, принципов работы, правил проведения экспериментальных исследований с применением отдельных видов приборов и оборудования, необходимых для получения научных данных, не решает поставленные задачи исследования	Не зачтено	Не освоена.
Уметь: - проводить измерения контролируемых параметров объектов профессиональной деятельности с использованием современных приборов и лабораторного оборудования	Проведение измерений контролируемых параметров объектов исследований	Результаты измерений	Аспирант провел измерение контролируемых параметров объектов исследований с применением современной лабораторной базы и оборудования, получил воспроизводимые результаты, отражающие изменения свойств исследуемых объектов	Зачтено	Освоена
			Аспирант не провел измерений контролируемых параметров объектов исследований с применением современной лабораторной базы и оборудования, получил воспроизводимые результаты, отражающие изменения свойств исследуемых объектов	Не зачтено	Не освоена
Владеть: - навыками использования лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	Результаты обработки экспериментальных научных данных	Научная публикация	Аспирант получил и опубликовал научные данные в результате использования лабораторной и инструментальной базы	Зачтено	Освоена
			Аспирант не получил и не опубликовал научные данные в результате использования лабораторной и инструментальной базы	Не зачтено	Не освоена
ПК-1 Способность и готовность развивать приоритетные направления наук и технологий в соответствии с направленностью на государственном и региональном уровне					
Знать: современное технологическое оборудование и применяемые процессы пищевых производств, основные законы физики и химии, термодинамики и гидромеханики, сохранения массы и энергии; современные экспериментальные и аналитические методы исследования, методы интенсификации процессов, устройство и методы расчета аппаратов.	Собеседование	Уровень владения материалом	Аспирант демонстрирует высокий уровень владения обширной информацией по научным основам развития биотехнологий, обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения, физико-химическим основам формирования их функциональных и биологически активных свойств в соответствии с темой диссертационного исследования.	Зачтено	Освоена
			Аспирант демонстрирует достаточный уровень владения обширной информацией по научным основам развития биотехнологий, обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения, физико-химическим основам формирования их функциональных и биологически активных свойств в соответствии с темой диссертационного исследования.	Зачтено	Освоена

			Аспирант демонстрирует необходимый уровень владения информацией по научным основам развития биотехнологий, обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения, физико-химическим основам формирования их функциональных и биологически активных свойств в соответствии с темой диссертационного исследования.	Зачтено	Освоена
			Аспирант не демонстрирует владение информацией по научным основам развития биотехнологий, обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения, физико-химическим основам формирования их функциональных и биологически активных свойств в соответствии с темой диссертационного исследования.	Не зачтено	Не освоена
Уметь создавать новые и совершенствовать действующие технологии и оборудование для производства пищевых продуктов, проводить теплотехнические и технологические расчеты, использовать современные методы исследования, физическое и математическое моделирование на основе системного анализа; выявлять кинетические закономерности протекания основных процессов, определять рациональные технологические параметры процессов	Выполнение экспериментальных и теоретических исследований в объеме, требуемом для достижения цели исследований и решения задач исследований	Уровень и качество полученных результатов экспериментальных и теоретических исследований	Аспирант выполнил необходимый объем экспериментальных исследований достиг цели научной работы, решил поставленные научные задачи в требуемом объеме.	Зачтено	Освоена
			Аспирант не выполнил требуемый объем экспериментальных исследований не достиг цели научной работы, не достиг решения поставленные научные задачи в требуемом объеме.	Не зачтено	Не освоена
Владеть методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов, выявлять общие закономерности протекания технологических процессов; методами проведения расчетов процессов и подбора необходимого технологического оборудования, аналитическими и численными методами решения задач тепломассопереноса, научными основами выявления общих закономерностей..	Комплекс экспериментальных и теоретических исследований	Результаты выполненного комплекса экспериментальных и теоретических исследований	Аспирант произвел теоретические исследования, планировал комплекс экспериментальных исследований физико-химических и процессов, определил условия формирования показателей качества и безопасности сырья, и пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения в соответствии с приоритетными направлениями развития наук и технологий на государственном и региональном уровне.	Зачтено	Освоена
			Аспирант не произвел теоретические исследования, не спланировал комплекс экспериментальных исследований физико-химических и процессов, не определил условия формирования показателей качества и безопасности сырья, и пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения работа не соответствует приоритетным направлениями развития наук и технологий на государственном и региональном уровне.	Не зачтено	Не освоена

