

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 21.04.2023 23:52:28
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07701fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО
Начальник ОНПК
Третьяк Л.А.
« 31 » *мая* 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по НИР
Воротников И.Л.
« 31 » *мая* 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Модуль	БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
Научная специальность	4.3.5 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ
Нормативный срок обучения	3 года
Форма обучения	Очная

Разработчик(и): *доцент Анисимов А.В.*
доцент Жничкова Е.Г.

(подпись)
(подпись)

Саратов 2022

1. Цель освоения модуля

Целью освоения модуля «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ» является формирование у аспирантов навыков инженерного расчета и эксплуатации биотехнологического оборудования с учетом современных технологий, техники и материалов, а также формирование у аспирантов навыков в области пищевой биотехнологии по созданию функциональных продуктов питания и продуктов специализированного и персонализированного назначения для решения практических, социальных и экономических проблем в области современной пищевой промышленности, и принятия оптимальных решений.

2. Место модуля в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (программы аспирантуры)

Освоение программы аспирантуры осуществляется по научной специальности **4.3.5 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ**, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

В соответствии с учебным планом модуль **2.1.3 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ** относится к элективным дисциплинам (модулям) образовательного компонента и включает дисциплины:

2.1.3.1 Аппаратурное обеспечение биотехнологических производств

2.1.3.2 Биотехнологии пищевых продуктов и ингредиентов функционального, специализированного и персонализированного назначения.

Модуль базируется на знаниях, имеющихся у аспирантов при получении высшего образования (специалитет, магистратура).

Для качественного освоения модуля аспирант должен:

- **знать:** основные законы механики; законы гидростатики и гидродинамики; детали машин и основы конструирования; основы материаловедения и конструкционные материалы для производства оборудования, современные технологии создания оборудования в пищевом производстве; основы производства продуктов питания, биологическую химию, физико-химические и биохимические методы исследования, основы биотехнологии производств;

- **уметь:** работать с нормативной и технической документацией и подбирать оборудование для проведения биотехнологических процессов; использовать технологические схемы производства, управлять биохимическими процессами производства, оценивать качество продукции на различных этапах технологической схемы;

- **владеть:** навыками внедрения прогрессивных методов производства биотехнологической продукции; навыками расчёта элементов машин и аппаратов для производства биотехнологической продукции; навыками реализации основных технологических процессов и прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования; навыками разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства пищевых компонентов, продукции питания различного назначения.

Модуль Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ является базовым для подготовки и сдачи кандидатского экзамена **Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ**, проведения научных исследований, подготовки диссертации к защите.

3. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Модуль направлен на формирование у аспирантов следующих результатов освоения:

№	Результаты освоения программы аспирантуры, формируемые в процессе изучения модуля
1	РО 1 - быть готовым использовать достижения науки, техники и передовые технологии, обеспечивающие увеличение производства пищевой продукции; знать основные функциональные свойства макро- и микроингредиентов пищевого сырья
2	РО 2 - быть готовым использовать способы расчетов элементов машин и аппаратов для производства биотехнологической продукции; понимать изменение основных компонентов химического состава пищевых продуктов при технологической переработке сырья
3	РО 3 – знать способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования; белковые препараты растительного и животного происхождения
4	РО 4 – быть готовым к применению полученных знаний в области научного познания технологических процессов и машинно-аппаратного обеспечения производственных процессов; знать источники и формы пищи, основы питания и биохимии пищеварения, метаболизм макронутриентов, современные проблемы и концепции питания.

5	РО 5 – быть готовым рассчитывать элементы машин и аппаратов для производства биотехнологической продукции; знать изменение основных компонентов химического состава пищевых продуктов при технологической переработке сырья
6	РО 6 – быть готовым реализовывать основные технологические процессы и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования; рассчитывать нормы закладки витаминов и других функциональных ингредиентов в продукты питания
7	РО 7 – быть готовым к внедрению прогрессивных методов производства биотехнологической продукции, оценивать органолептические, физико-химические и биохимические свойства нового продукта и его соответствие стандартам

В результате освоения модуля «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ» аспирант должен:

Знать	Уметь	Владеть
достижения науки, техники и передовые технологии, обеспечивающие увеличение производства пищевой продукции; способы расчетов элементов машин и аппаратов для производства биотехнологической продукции; способы реализации основных технологических процессов и прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования; основы технологических процессов производства продукции питания различного назначения	применять полученные знания в области научного познания технологических процессов и машинно-аппаратного обеспечения производственных процессов; рассчитывать элементы машин и аппаратов для производства биотехнологической продукции; реализовывать основные технологические процессы и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования; разрабатывать новые технологии производства функциональных продуктов питания и продуктов специализированного и персонализированного назначения.	навыками внедрения прогрессивных методов производства биотехнологической продукции; навыками расчёта элементов машин и аппаратов для производства биотехнологической продукции; навыками реализации основных технологических процессов и прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования; навыками разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства пищевых компонентов, продукции питания различного назначения.

4. Объём, структура и содержание модуля

Общая трудоемкость модуля составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часа, в том числе трудоемкость дисциплины «Аппаратурное обеспечение биотехнологических производств» - 3 зачетных единицы, 108 академических часов (из них: самостоятельная

работа – 36 ч., контактная работа – 72 ч.), трудоемкость дисциплины «Биотехнологии пищевых продуктов и ингредиентов функционального, специализированного и персонализированного назначения» - 3 зачетных единицы, 108 академических часов (из них: самостоятельная работа – 36 ч., контактная работа – 72 ч.).

Таблица 1

Объем модуля «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ»

	Количество часов						
	Всего	в т.ч. по семестрам					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа – всего, в т.ч.	168					168	
<i>аудиторная работа:</i>	144					144	
лекции	72					72	
лабораторные	-					-	
практические	72					72	
<i>контроль</i>	24					24	
Самостоятельная работа	72					72	
Кандидатский экзамен – всего, в т.ч.:	36					36	
<i>самостоятельная работа</i>	12					12	
<i>контроль</i>	24					24	
Форма итогового контроля	кандидатский экзамен					кандидатский экзамен	

Таблица 2

Объем дисциплины «Аппаратурное обеспечение биотехнологических производств»

	Количество часов						
	Всего	в т.ч. по семестрам					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа – всего, в т.ч.	72					72	
<i>аудиторная работа:</i>	72					72	
лекции	36					36	
лабораторные	-					-	
практические	36					36	
Самостоятельная работа	36					36	

Таблица 3

Объем дисциплины «Биотехнологии пищевых продуктов и ингредиентов функционального, специализированного и персонализированного назначения»

	Количество часов						
	Всего	в т.ч. по семестрам					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа – всего, в т.ч.	72					72	
<i>аудиторная работа:</i>	72					72	
лекции	36					36	
лабораторные	-					-	
практические	36					36	
Самостоятельная работа	36					36	

Таблица 4

Структура и содержание модуля

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 семестр								
Раздел 1 Аппаратурное обеспечение биотехнологических производств								
1	Классификация производств биотехнологий. Классификация биотехнологических процессов по отношению к контаминации. Специальные биотехнологические процессы. Значение асептики в биотехнологических процессах. Источники микробов-контаминантов в производственных помещениях. Асептическое культивирование.	1	Л	В	2	-	ТК	-

2	Стерилизация технологических потоков в биотехнологии Методы отделения и деструкции контаминантов, их сравнительный анализ. Сущность стерилизации. Стерилизация фильтрованием. Стерилизация воздуха. Стерилизация питательных сред. Термическая стерилизация. Стерилизация термолабильных объектов.	1	Л	В	2	-	ТК	-
3	Изучение биотехнологических процессов. Специальные биотехнологические процессы	1	ПЗ	Т	4	4	ТК	УО
4	Критерии и аппаратное оформление стерилизации Стерилизация сухим жаром. Влияние осмотического давления на биохимическую активность микроорганизмов. Стерилизация ультрафиолетовым (УФ) излучением. Стерилизация ультразвуком. Стерилизация инфракрасным (ИК) излучением. Стерилизация озоном. Воздействие химического агента. Промышленная очистка и стерилизация воздуха	2	Л	В	2	-	ТК	-
5	Типы биореакторов Классификация биореакторов в зависимости от способа перемешивания. Классификация биореакторов в зависимости от способа подачи воздуха и периодичности действия. Некоторые особенности культивирования биообъектов. Асептически регулируемые ферментационные процессы. Нестерильные процессы	2	Л	В	2	-	ТК	-
6	Исследование устройства и работы аппаратов для стерилизации. Изучить схему и принцип действия стерилизаторов с УФ излучением, ультразвуком, ИК излучением, озоном, химическим агентом.	2	ПЗ	Т	4	4	ТК	УО
7	Классификация биореакторов Барботажные биореакторы. Газлифтные реакторы. Струйные биореакторы.	3	Л	В	2	-	ТК	-
8	Моделирование биореакторов Основы аппаратного оформления различных биотехнологических производств. Типы биореакторов в зависимости от способа потребления энергии. Моделирование биореакторов. Методы инженерных расчетов биореакторов.	3	Л	В	2	-	ТК	-
9	Исследование устройства и работы биореакторов.	3	ПЗ	Т	4	4	ТК	УО

	Изучить схему и принцип действия барботажных , газлифтных и струйных биореакторов							
10	Оборудование для разделения на фракции. Центрифугирование. Типы центрифуг. Сепараторы	4	Л	В	2	-	ТК	-
11	Оборудование для концентрирования. Концентрирование биомассы обезвоживанием Центрифужные выпарные пленочные аппараты Роторно-пленочные выпарные аппараты. Выпарные аппараты с восходящей пленкой. Пленочные трубчатые испарители со стекающей пленкой.	4	Л	В	2	-	ТК	-
12	Моделирование и расчет биореакторов. Методы инженерных расчетов биореакторов.	4	ПЗ	Т	4	4	ТК	УО
13	Оборудование для экстракции. Теоретические основы экстракционного метода Способы повышения эффективности экстракции Оборудование для экстракции	5	Л	Б	4	-	ТК	-
14	Исследование устройства и работыоборудование для разделения на фракции. Изучить схему и принцип действия центрифуг.	5	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
15	Исследование устройства и работыоборудование для разделения на фракции. Изучить схему и принцип действия сепараторов.	5	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
16	Баромембранное разделение и очистка Технологические особенности мембранного разделения неоднородных систем. Основы мембранных технологий. Классификация мембранных материалов и механизм их действия. Области примененияОбратный осмос, ультрафильтрация, микро- и нанофильтрация. Химическая стойкость мембран. Мембраны для баромембранныхпроцессов .Факторы, влияющие на селективность и проницаемость мембран. Мембранные процессы. Мембранная фильтрация. Электродиализ.	6	Л	В	4	-	ТК	-
17	Исследование устройства и работыоборудование для концентрирования. Изучить схему и принцип действияцентрифужных выпарных пленочных, роторно-пленочных	6	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО

	выпарных аппаратов.								
18	Исследование устройства и работы оборудования для концентрирования. Изучить схему и принцип действия выпарных аппаратов с восходящей пленкой, пленочных трубчатых испарителей со стекающей пленкой.	6	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	
19	Хроматографические методы разделения и концентрирования. Физический смысл и методы хроматографического разделения и анализа. Тонкослойная хроматография (ТСХ): возможности и ограничения. Хроматография на бумаге. Колоночная хроматография. Ионообменная хроматография Гель-фильтрация. Аффинная хроматография. Гидрофобная хроматография	7	Л	В	4	-	ТК	-	
20	Исследование устройства и работы оборудования для экстракции Изучить схему и принцип действия смесительно-отстойных экстракторов.	7	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	
21	Исследование устройства и работы оборудования для экстракции Изучить схему и принцип действия колонных экстракторов.	7	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	
22	Очистка газовоздушных смесей и сточных вод биотехнологических производств. Сточные воды. Промышленные стоки. Объем и загрязненность сточных вод. Способы очистки сточных вод. Принципиальная технологическая схема очистки сточных вод. Очистка газовоздушных выбросов.	8	Л	В	4	-	ТК	-	
23	Изучение способов баромембранного разделения и очистки. Изучение основ мембранных технологий. Классификации мембранных материалов и механизма их действия.	8	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	
24	Изучение способов баромембранного разделения и очистки. Изучение особенностей протекания процессов обратного осмоса, ультрафильтрации, микро- и нанофильтрации и их аппаратного исполнения.	8	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	
25	Принцип регулирования, контроля и управления биотехнологическими процессами. Общая характеристика и функции автоматизированных систем управления. Датчики и измеряемые	9	Л	В	4	-	ТК	-	

	величины. Компьютерный контроль биотехнологических процессов. Структурная схема программы анализа информации датчиковБиологические датчики.								
26	Изучение хроматографических методов разделения и концентрирования. Изучение особенностей процессов тонкослойной хроматографии (ТСХ), хроматографии на бумаге, колоночной хроматографии и их аппаратного исполнения.	9	ПЗ	Т	2	2		ТК	УО
27	Изучение хроматографических методов разделения и концентрирования. Изучение особенностей процессов ионообменной хроматографии, гель-фильтрации, аффинной хроматографии, гидрофобной хроматографии и их аппаратного исполнения.	9	ПЗ	Т	2	2		ТК	УО
ИТОГО по разделу 1 «Аппаратурное обеспечение биотехнологических производств»					72	36			
Раздел 2 Биотехнологии пищевых продуктов и ингредиентов функционального, специализированного и персонализированного назначения									
1	Функциональные продукты в современной структуре питания (I часть)	1	Л	Т	4	2		ТК	УО
2	Функциональные продукты в современной структуре питания (II часть).	1	Л	Т	4	2		ТК	УО
3	Белки животного и растительного происхождения	2	Л	Т	4	2		ТК	УО
4	Продукты функционального назначения в современной структуре питания	2	ПЗ	Т	4	2		ТК	УО
5	Научные основы производства обогащенных продуктов.	3	Л	Т	4	2		ТК	УО
6	Характеристика пищевых и биологически активных веществ в питании и поддержании здоровья человека.	3	ПЗ	Т	4	2		ТК	Р
7	Научные основы производства обогащенных продуктов.	4	Л	Т	4	2		ТК	УО
8	Научные основы производства обогащенных продуктов	4	ПЗ	Т	4	2		ТК	УО

9	Принципы конструирования продуктов для коррекции и поддержания здоровья человека на растительной и животной основах	5	Л	Т	4	2	ТК	УО
10	Определение пищевого продукта для коррекции и поддержания здоровья человека	5	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
11	Оригинальные лечебно-профилактические продукты на основе сырья мясной и молочной промышленности	6	Л	Т	4	2	ТК	УО
12	Составление рецептур лечебно-профилактических продуктов	6	ПЗ	Т	4	2	ТК	ПО
13	Минералы. Минералы как компоненты пробиотиков и продуктов функционального питания. Витамины	7	Л	Т	4	2	ТК	УО
14	Витамины	7	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
15	Пищевые волокна как компоненты продуктов функционального питания	8	Л	Т	4	2	ТК	УО
16	Гравиметрически-ферментативный метод определения нерастворимой и растворимой фракции пищевых волокон	8	ПЗ	Т	4	2	ТК	ПО
17	Разработка технологий вареных колбас лечебно-профилактического назначения.	9	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
18	Изучение качественных характеристик вареных колбас лечебно-профилактического назначения	9	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
19	Функциональные продукты в современной структуре питания (I часть)	1	Л	Т	4	2	ТК	УО
20	Функциональные продукты в современной структуре питания (II часть).	1	Л	Т	4	2	ТК	УО
21	Белки животного и растительного происхождения	2	Л	Т	4	2	ТК	УО
22	Продукты функционального назначения в современной структуре питания	2	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
23	Научные основы производства обогащенных продуктов.	3	Л	Т	4	2	ТК	УО
24	Характеристика пищевых и биологически активных веществ в питании и поддержании здоровья человека.	3	ПЗ	Т	4	2	ТК	Р
25	Научные основы производства обогащенных продуктов.	4	Л	Т	4	2	ТК	УО
26	Научные основы производства обогащенных продуктов	4	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
27	Принципы конструирования продуктов для коррекции и поддержания здоровья человека на растительной и животной основах	5	Л	Т	4	2	ТК	УО
28	Определение пищевого продукта для коррекции и поддержания здоровья человека	5	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО

29	Оригинальные лечебно-профилактические продукты на основе сырья мясной и молочной промышленности	6	Л	Т	4	2	ТК	УО
ИТОГО по разделу 2 «Биотехнологии пищевых продуктов и ингредиентов функционального, специализированного и персонализированного назначения»					72	36		
Промежуточная аттестация: кандидатский экзамен по модулю «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ»					24	12		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме. В – лекция-визуализация, КС – круглый стол.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по модулю «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль, промежуточная аттестация (выходной контроль).

Программа аспирантуры по научной специальности **4.3.5 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ** предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития навыков проведения научного исследования, умения аспирантом самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи.

Лекционные занятия проводятся в аудитории с применением мультимедийного проектора в виде презентации. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с представлением результатов в письменной форме (контролируется).

Целью практических занятий является выработка практических навыков подбора, эксплуатации оборудования; инженерных расчетов; работы с технической документацией.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение инженерных задач, так и интерактивные методы – занятие-визуализация.

Решение инженерных задач позволяет обучиться основным методам расчета биотехнологического оборудования. В процессе решения задач аспирант сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у

аспирантов мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Занятие- визуализация способствует развитию у аспирантов изобретательности, умение воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Самостоятельная работа охватывает проработку аспирантами отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних расчетных работ.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется аспирантами на основе учебно-методических материалов модуля. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля

а) основная литература

1. Ганжара, Н. Ф. Почвоведение с основами геологии: учебник / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006240-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1005671> (дата обращения: 30.03.2021). — Режим доступа: по подписке.

2. Сабо, Е. Д. Гидротехнические мелиорации: учебник для вузов / Е. Д. Сабо, В. С. Теодоронский, А. А. Золотаревский ; под общей редакцией Е. Д. Сабо. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 317 с. — (Высшее образование). ISBN 978-5-534-07252-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470496> (дата обращения: 30.03.2021).

3. Мелиорация земель: учебник / А. И. Голованов, И. П. Айдаров, М. С., Григоров, В. Н. Краснощеков. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 816 с. — ISBN 978-5-8114-1806-0 // ЭБС Лань: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168833>.

4. Голованов, А. И. Рекультивация нарушенных земель : учебник / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, В. И. Сметанин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1808-4 // ЭБС Лань : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168781>.

5. Базавлук, В. А. Инженерное обустройство территорий. Мелиорация : учебное пособие для вузов / В. А. Базавлук. — Москва : Юрайт, 2022. — 139 с. — ISBN 978-5-534-08276-0 // Образовательная платформа Юрайт: [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490331>.

6. Бобренева, И.В. Функциональные продукты питания и их разработка: монография. (Учебники для вузов. Специальная литература) / И.В. Бобренева. – Спб.: Издательство «Лань», 2019. – 368 с. [Электронный ресурс; URL: <https://reader.lanbook.com/book/115482?demoKey=b6f44809f014074dd372555e29460c97#2>].

7. Трухачев, В.И. От проростка до функционального продукта здорового питания : монография. (Учебники для вузов. Специальная литература) / В.И. Трухачев, Г.П. Стародубцева, О.В. Сычева. – Спб.: Издательство «Лань», 2020. – 164 с. [Электронный ресурс; URL: <https://reader.lanbook.com/book/131037?demoKey=fbc972a434970e1bde4230404e60d8bb#5>].

8. Шокина, Ю.В. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии. Практикум: учебное пособие для вузов / Ю.В. Шокина. – 2-е изд., стер. – Спб.: Издательство «Лань», 2022. – 116 с. [Электронный ресурс; URL: <https://reader.lanbook.com/book/221258?demoKey=2329000dd4721db3525516f514278107#2>].

б) дополнительная литература

1. Сергеев, А. А. Процессы и аппараты пищевой и перерабатывающей технологий : учебное пособие / А. А. Сергеев. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 278 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/178038>

2. Бурова, Т.Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология: Учебное пособие. / Т.Е. Бурова. – Спб.: Издательство «Лань», 2018. – 160 с. ISBN 978-5-8114-3169-4 [Электронный ресурс; Режим доступа

<https://reader.lanbook.com/book/108329?demoKey=15363db45cc4cd398bbb251bd0b1370d#2>]

3. Дунченко, Н.И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для аспирантов: учебник. / Н.И. Дунченко, М.П. Щетинин, В.С. Янковская. – Спб.: Издательство «Лань», 2018. – 236 с. ISBN 978-5-8114-3334-6 [Электронный ресурс; Режим доступа

<https://reader.lanbook.com/book/110907?demoKey=56afe8fe32e3c30031cf63ae01e36007#2>]

4. Пономарев, Е.Е. Инновационные технологии производства йодсодержащих комплексов: оценка показателей качества и безопасности: Монография. (Учебники для вузов. Специальная литература) / Е.Е. Пономарев, А.Н. Мамцев, В.Н. Козлов, А.В. Яровой. – Спб.: Издательство «Лань», 2017. – 140с. ISBN 978-5-8114-2716-1 [Электронный ресурс; Режим

доступа <https://reader.lanbook.com/book/93774?demoKey=26453096b49a8fa47eeb5051db1dde4e#2>]

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>

<http://www.fcior.edu.ru/> Федеральный центр информационнообразовательных ресурсов;

Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>

Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>

Электронно-библиотечная система iPRBooks - <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронно-библиотечная система Znanium - <http://znanium.com/>

Электронные информационные ресурсы ЦНСХБ - <http://www.cnsnb.ru/>

Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

г) периодические издания

1. Журнал «Доклады Академии Наук»

2. <http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/doklady-ran-1>

3. Журнал «Масложировая промышленность»/ библиотека СГАУ

4. Журнал «Пищевая промышленность»/ библиотека СГАУ
5. Журнал «Хранение и переработка сельхозсырья»/ библиотека СГАУ
6. Научный журнал НИУ ИТМО Серия "Процессы и аппараты пищевых производств" <http://processes.ihbt.ifmo.ru/>

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgau.ru>
2. Университетская библиотека ONLINE – <http://www.biblioclub.ru>
3. Электронная библиотека Гумер – <http://www.gumer.info>
4. Электронная библиотека учебников – <http://studentam.net>
5. Электронная библиотечная система «Лань» – <http://e.lanbook.com>
6. ЭБС «Юрайт» – <http://www.biblio-online.ru>.
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
8. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

д) базы данных и поисковые системы

<https://www.yandex.ru/>

<https://www.google.ru/>

<https://scholar.google.ru/>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- информационно-справочные системы: не предусмотрено программой
- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебного модуля	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1.	Все темы модуля	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)	вспомогательная
2	Все темы модуля	ESET NOD 32	вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение модуля

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и

освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения лекционных занятий, практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине имеются аудитории №№ 109, 124, 206, 528, 515, 526, 530, 306, 340 УКЗ.

Помещения для самостоятельной работы аспирантов (аудитория № 124, читальные залы библиотеки УК 1, УК 3) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов по модулю **«Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика»** разработаны на основании следующих документов:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 30.12.2021);

– Федеральный закон "О науке и государственной научно-технической политике" от 23.08.1996 N 127-ФЗ (от 02.07.2021 № 351-ФЗ);

– Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 20 октября 2021 г. № 951;

- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2122.

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программемодуля и включает в себя:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе модуля «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ».

10. Учебно-методическое обеспечение по изучению модуля «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ»

Учебно-методическое обеспечение по изучению модуля «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ» включает:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания для практических занятий.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Технологии продуктов питания» «18» мая 2022 года (протокол № 10).

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» «19» мая 2022 года (протокол № 17).