

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Институт животноводства и аквакультуры имени В.И. Наумова
Кафедра крупного животноводства

УТВЕРЖДЕНО
Директор института
животноводства и аквакультуры
имени В.И. Наумова
_____ С.П. Складов
_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ»
основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) образовательной программы
Молекулярная биология и микробиология

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2025

Директор института _____ С.П. Скляров

ИО заведующего выпускающей
кафедрой _____ С.П. Скляров

Руководитель образовательной _____ А.А. Фисенко

Разработчик, старший преподаватель
Кафедры крупного животноводства _____ В.А. Филиппова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой _____ Н.А. Борош

Содержание

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	5
3. Структура и содержание дисциплины (модуля)	5
4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	15
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства.....	15
4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)	15
4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)	16
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	16
5. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	17
6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Результаты обучения по дисциплине «Методы исследований в биотехнологии» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.3 рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	З-ИУК-1.3 Знать: область применения базовых и высокотехнологических методов исследования в приложении к задачам биотехнологии
			У-ИУК-1.3 Уметь: применять разные методы исследования в биотехнологии
			В-ИУК-1.3 Владеть: критическим мышлением для нахождения различных вариантов решения задач в области биотехнологии
2	ПК-4 Способен разрабатывать меры и рекомендации по применению природоохранных биотехнологий для очистки загрязненных объектов	ИПК-4.2 определяет способы и формы использования штаммов микроорганизмов, разрабатывает полифункциональные микробные препараты в сельскохозяйственную практику в качестве биоудобрений и биоинсектицидов	З-ИПК-4.2 Знать: методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья и биотехнологической продукции
			У-ИПК-4.2 Уметь: проводить отбор проб, подготовку проб к измерению
			В-ИПК-4.2 Владеть: способами и формами использования штаммов микроорганизмов
3	ПК-6 Способен проводить контроль пищевой продукции и продовольственного сырья, технологических средств, упаковочных материалов, изделий,	ИПК-6.3 проводит лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции, включая микробиологический, химико-бактериологический,	З-ИПК-6.3 Знать: общие принципы анализа и подготовки проб

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
	используемых при производстве пищевой продукции, средствами, обеспечивающими достоверность и полноту контроля	спектральный, полярнографический, пробирный, химический и физико- химический анализ, органолептические исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно- технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности	У- ИПК-6.3 Уметь: применять органолептические, физические, физико-химические и биохимические методы анализа для оценки качества и безопасности В- ИПК-6.3 Владеть: регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Методы исследования в биотехнологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) «Методы исследования в биотехнологии» составляет 3 зачетных единиц /108 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины (модуля) «Методы исследования в биотехнологии» представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины (модуля)
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№ 6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	32	32
Аудиторная работа	32	32
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>	-	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	-	-
2. Самостоятельная работа (СРС)	76	76
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>	-	-
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>	-	-
<i>контрольная работа</i>	-	-
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	76	76
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	-	-
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>	-	-
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

Таблица 3. Содержание дисциплины *Методы исследований в биотехнологии*

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности		Количество часов
				очная форма обучения
1	2	3		4
1	Введение	занятия лекционного типа	всего	1
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	-
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		3
2	Методы культивирования клеток	занятия лекционного типа	всего	1
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		9
3	Центрифугирование	занятия лекционного типа	всего	1
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		9
4	Микроскопия	занятия лекционного типа	всего	3
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	1
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		12
5	Методы молекулярной биологии в биотехнологии	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	5
			в том числе в форме практической подготовки	-

		самостоятельная работа обучающихся		12
6	Методы электрофореза	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		6
7	Рекомбинантная ДНК и генетический анализ	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		6
8	Иммунохимические методы	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	1
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		7
9	Хроматографические методы	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	1
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		12
Итого				108

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов
				очная форма обучения
1	2	3	4	5
1	Введение	Введение в предмет	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	1
2	Методы культивирования клеток	Характеристики клеток в культуре	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	1
3	Центрифугирование	Теоретические основы седиментации	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	1
4	Микроскопия	Световой микроскоп. Оптические срезы	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	1
		Визуализация живых клеток и тканей	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	1
		Стереомикроскоп. Электронный микроскоп	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	1
5	Методы молекулярной биологии в биотехнологии	Молекулярная биология и биоинформатика. Молекулярный анализ последовательностей нуклеиновых кислот	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	2
6	Методы электрофореза	Основы метода	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	2
7	Рекомбинантная ДНК и генетический анализ	Библиотеки генов. Векторы для клонирования	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	2
8	Иммунохимические методы	Получение антител. Мечение антител.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	2
9	Хроматографические методы	Хроматографические методы. Параметры хроматографического процесса.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	2
Итого				16

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки
				очная форма обучения
1	2	3	4	5
1	Введение	-	-	-
2	Методы культивирования клеток	Практическое занятие. Оборудование для культивирования клеток. Техника безопасности при работе с культурой клеток.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК- 1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В- ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	1
		Практическое занятие. Методы стерилизации и правила работы с культурой клеток.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК- 1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В- ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	1
3	Центрифугирование	Практическое занятие. Типы центрифуг	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК- 1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В- ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	1
		Практическое занятие. Препаративное и аналитическое центрифугирование	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК- 1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В- ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	1
4	Микроскопия	Практическое занятие. Специальные методы получения изображений. Сохранение изображений, их представление.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК- 1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В- ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	1
5	Методы молекулярной биологии в биотехнологии	Практическое занятие. Выделение и разделение нуклеиновых кислот.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК- 1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В- ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	1
		Практическое занятие. Полимеразная цепная реакция	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК- 1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В- ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	2
		Практическое занятие. Секвенирование.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК- 1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В- ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	2
6	Методы электрофореза	Практическое занятие. Электрофорез белков и нуклеиновых кислот	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК- 1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В- ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	2
7	Рекомбинантная ДНК и генетический анализ	Практическое занятие. Анализ генов и их экспрессия	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК- 1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В- ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	2
8	Иммунохимические	Практическое занятие.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-	1

	методы	Иммуноблоттинг	1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	
9	Хроматографические методы	Практическое занятие. Жидкостная хроматография (ВЭЖХ)	3-ИУК-1.3, 3-ИПК-4.2, 3-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	1
Итого				16

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов
				очная форма обучения
1	2	3	4	5
1	Введение	Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Введение в предмет	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
2	Методы культивирования клеток	Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Оборудование для культивирования клеток. Техника безопасности при работе с культурой клеток.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
		Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Методы стерилизации и правила работы с культурой клеток.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
		Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Характеристики клеток в культуре.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
3	Центрифугирование	Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Теоретические основы седиментации.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
		Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Типы центрифуг	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
		Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Препаративное и аналитическое центрифугирование.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
4	Микроскопия	Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Световой микроскоп. Оптические срезы.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
		Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Визуализация живых клеток и тканей.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
		Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Стереомикроскоп. Электронный микроскоп.	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
		Работа с учебной литературой	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-	3

		и с электронными образовательными ресурсами Специальные методы получения изображений. Сохранение изображений, их представление.	1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	
5	Методы молекулярной биологии в биотехнологии	Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Выделение и разделение нуклеиновых кислот.	3-ИУК-1.3, 3-ИПК-4.2, 3-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
		Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Молекулярная биология и биоинформатика. Молекулярный анализ последовательностей нуклеиновых кислот.	3-ИУК-1.3, 3-ИПК-4.2, 3-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
		Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Полимеразная цепная реакция	3-ИУК-1.3, 3-ИПК-4.2, 3-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
		Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Секвенирование.	3-ИУК-1.3, 3-ИПК-4.2, 3-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
6	Методы электрофореза	Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Основы метода	3-ИУК-1.3, 3-ИПК-4.2, 3-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
		Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Электрофорез белков и нуклеиновых кислот.	3-ИУК-1.3, 3-ИПК-4.2, 3-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
7	Рекомбинантная ДНК и генетический анализ	Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Библиотеки генов. Векторы для клонирования.	3-ИУК-1.3, 3-ИПК-4.2, 3-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
		Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Анализ генов и их экспрессии	3-ИУК-1.3, 3-ИПК-4.2, 3-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
8	Иммунохимические методы	Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Иммуноблоттинг.	3-ИУК-1.3, 3-ИПК-4.2, 3-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	3
		Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Получение антител. Мечение антител.	3-ИУК-1.3, 3-ИПК-4.2, 3-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	4
9	Хроматографические методы	Теоретические основы хроматографии.	3-ИУК-1.3, 3-ИПК-4.2, 3-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	4
		Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами	3-ИУК-1.3, 3-ИПК-4.2, 3-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-	4

		Параметры хроматографического процесса.	ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	4
		Работа с учебной литературой и с электронными образовательными ресурсами Жидкостная хроматография (ВЭЖХ).	З-ИУК-1.3, З-ИПК-4.2, З-ИПК-6.3, У-ИУК-1.3, У-ИПК-4.2, У-ИПК-6.3, В-ИУК-1.3, В-ИПК-4.2, В-ИПК-6.3	
Итого				76

4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины (модуля) «Методы исследований в биотехнологии» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1.	Microsoft	США	Контракт на оказание услуг № 03721000213210000390001 от 22.12.2021
Свободно распространяемое программное обеспечение			
2.	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
3.	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
4.	WinRar	США	открытое лицензионное соглашение GNU
5.	7Zip	США	открытое лицензионное соглашение GNU
6.	Google Chrome	США	открытое лицензионное соглашение GNU
7.	Mozilla Firefox	США	открытое лицензионное соглашение GNU
8.	Linux	Финляндия	открытое лицензионное соглашение GNU
9.	Scilab	Франция	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебное обеспечение дисциплины (модуля) «Методы исследований в биотехнологии» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины (модуля) учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров
1	Алаудинова, Е. В. Методологические основы исследований в биотехнологии : учебное пособие / Е. В.	электронное	

	Алаудинова, П. В. Миронов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147485		
2	Асякина, Л. К. Основы научных исследований : учебное пособие / Л. К. Асякина, Л. С. Дышлюк, Н. С. Величкович. — Кемерово : КемГУ, 2021. — 81 с. — ISBN 978-5-8353-2790-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/186347	электронное	
3	Основы научных исследований. - Москва : Форум, 2013. - 269 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-340-8. - ISBN 978-5-16-006447-5 : 530-00.	печатное	10

4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины (модуля) «Методы исследований в биотехнологии» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины (модуля) методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров
1	<i>Библиографическое описание</i>	печатное / электронное	
2	<i>Библиографическое описание</i>	печатное / электронное	
3	<i>Библиографическое описание</i>	печатное / электронное	
4	<i>Библиографическое описание</i>	печатное / электронное	

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины (модуля) «Методы исследований в биотехнологии» представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	https://e.lanbook.com	для авториз. пользователей.
2	Сайт дистанционного обучения СПбГАУ [Электронный ресурс]	http://lms.spbgau.ru/
3	Информационная база данных научных статей	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
4	Информационная база данных научных статей	https://elibrary.ru/

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «*Методы исследований в биотехнологии*» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1.	1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 1.1 Аудитория 324 – аудитория «Биотехнология кормов и гигиены» фирменная аудитория кафедры на производстве ООО «БИОТРОФ» Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья) 2. доска магнитно-маркерная переносная 3. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты) 4. комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся. Перечень технических средств обучения 1. проектор BengQ MX660P 2. экран для проектора Viewsonic 3. к системному блоку Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365). 2. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC. 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Foxit Reader 4. Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip 6. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9. Свободно распространяемое программное обеспечение Linux	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А, этаж 3
2.	2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	196601, Санкт-Петербург, город

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	2.1 Аудитория 324 –аудитория «Биотехнология кормов и гигиены» фирменная аудитория кафедры на производстве ООО «БИОТРОФ» – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья) 2. доска магнитно-маркерная переносная 3. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты) 4. комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся. Перечень технических средств обучения 1. проектор BengQ MX660P 2. экран для проектора Viewsonic 3. к системному блоку Программное обеспечение 1.Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365). 2.Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC. 3.Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Foxit Reader 4.Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 5.Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip 6.Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 7.Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9.Свободно распространяемое программное обеспечение Linux	Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А, этаж 3
3.	3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций 3.1 Аудитория 324 –аудитория «Биотехнология кормов и гигиены» фирменная аудитория кафедры на производстве ООО «БИОТРОФ» – учебная аудитория для проведения практических занятий:	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А, этаж 3

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья) 2. доска магнитно-маркерная переносная 3. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты) 4. комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся. Перечень технических средств обучения 1. проектор BengQ MX660P 2. экран для проектора Viewsonic 3. к системному блоку Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365). 2. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC. 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Foxit Reader 4. Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip 6. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9. Свободно распространяемое программное обеспечение Linux	
4.	4. Учебные аудитории для проведения индивидуальной работы обучающихся 4.1 Аудитория 324 – аудитория «Биотехнология кормов и гигиены» фирменная аудитория кафедры на производстве ООО «БИОТРОФ» Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья) 2. доска магнитно-маркерная переносная 3. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты)	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А, этаж 3

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	4. комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся. Перечень технических средств обучения 1. проектор BengQ MX660P 2. экран для проектора Viewsonic 3. к системному блоку Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365). 2. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC. 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Foxit Reader 4. Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip 6. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9. Свободно распространяемое программное обеспечение Linux	
5.	5. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся Аудитория 324 – аудитория «Биотехнология кормов и гигиены» фирменная аудитория кафедры на производстве ООО «БИОТРОФ» – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья) 2. доска магнитно-маркерная переносная 3. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты) 4. комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся. Перечень технических средств обучения 1. проектор BengQ MX660P 2. экран для проектора Viewsonic	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А, этаж 3

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	3. к системному блоку Программное обеспечение 1.Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365). 2.Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC. 3.Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Foxit Reader 4.Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 5.Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip 6.Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 7.Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9.Свободно распространяемое программное обеспечение Linux9.Свободно распространяемое программное обеспечение Linux	
6.	6. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации 6.1 Аудитория 324 – аудитория «Биотехнология кормов и гигиены» фирменная аудитория кафедры на производстве ООО «БИОТРОФ» – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья) 2. доска магнитно-маркерная переносная 3. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты) 4. комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся. Перечень технических средств обучения 1. проектор BengQ MX660P 2. экран для проектора Viewsonic 3. к системному блоку Программное обеспечение	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А, этаж 3

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	1.Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365). 2.Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC. 3.Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Foxit Reader 4.Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 5.Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip 6.Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 7.Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9.Свободно распространяемое программное обеспечение Linux	

6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей, и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта, и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ,

групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов

(блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования;

- обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее ознакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.