

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
«Промышленная микробиология и биотехнология»
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. Складров

ИО заведующего выпускающей
кафедрой _____ С.П. Складров

Руководитель образовательной _____ А.А. Фисенко

Разработчик, ст. преподаватель
кафедры крупного животноводства _____ В.А. Филиппова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой _____ Н.А. Борош

Содержание

1 Результаты обучения по дисциплине	4
2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	6
3 Структура и содержание дисциплины	6
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	15
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	15
4.2 Учебное обеспечение дисциплины	15
4.3 Методическое обеспечение дисциплины	17
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	17
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	25

1 Результаты обучения по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине «Промышленная микробиология и биотехнология» 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	ПК-4 Способен разрабатывать меры и рекомендации по применению природоохранных биотехнологий для очистки загрязненных объектов	ИПК-4.1 применяет методы выделения, идентификации, хранения и размножения микроорганизмов	З-ИПК-4.1 знать: принципы современной биотехнологии, приемах генетической инженерии
			У-ИПК-4.1 уметь: применять объекты своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств
			В-ИПК-4.1 владеть: навыками проведения микробиологических исследований
		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: методами и способами применения микроорганизмов при получении продуктов микробного синтеза и природоохранных технологий
			У-ИПК-4.2 уметь: определять способы и формы использования штаммов микроорганизмов
			В-ИПК-4.2 владеть: методами наблюдения, описания, классификации, идентификации и культивирования микроорганизмов
		ИПК-4.3 применяет микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов	З-ИПК-4.3 знать: основные этапы биопроцесса; пути биосинтеза основных биологически активных веществ; традиционные микробные технологии
			У-ИПК-4.3 уметь: применять биотехнологии с использованием генно-инженерных продуцентов - микроорганизмов, клеток

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
			растительного и животного происхождения; - методы ведения и использования клеточных культур в биотехнологиях
			В-ИПК-4.3 владеть: опытом работы с биологическими объектами перспективными для биотехнологических процессов и навыками использования основных положений в области развития современной микробной биотехнологии
2	ПК-6 Способен проводить контроль пищевой продукции и продовольственного сырья, технологических средств, упаковочных материалов, изделий, используемых при производстве пищевой продукции, средствами, обеспечивающими достоверность и полноту контроля	ИПК-6.1 проводит входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства	З-ИПК-6.1 знать: требования к входному контролю качества сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции
			У-ИПК-6.1 уметь: организовывать рациональное ведение технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства
			В-ИПК-6.1 владеть: техникой проведения работы в микробиологической лаборатории
		ИПК-6.2 контролирует санитарное состояние производственных помещений и оборудования, температурных режимов и условий хранения сырья и готовой продукции, личной гигиены работников службы в процессе обработки на технологических линиях и хранения пищевой продукции	З-ИПК-6.2 знать: требования по санитарно-гигиеническому состоянию помещений и оборудования микробиологических помещений
			У-ИПК-6.2 уметь: подготавливать дезинфицирующие средства, дезинфицировать лабораторную посуду и инструменты, соответствующим образом применяя индивидуальные средства защиты при работе с микроорганизмами
			В-ИПК-6.2 владеть: подготовкой дезинфицирующих средств,

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
			дезинфицирует лабораторную посуду и инструменты, соответствующим образом применяя индивидуальные средства защиты при работе с микроорганизмами

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) *«Промышленная микробиология и биотехнология»* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) *«Промышленная микробиология и биотехнология»* составляет 7 зачетных единиц /252 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины (модуля) *«Промышленная микробиология и биотехнология»* представлено в таблицах 3 – 6.

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам	
		№7	№8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	252	108	144
1. Контактная работа:	96	48	48
Аудиторная работа	96	48	48
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	32	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	64	32	32
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-	-
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>	-	-	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	-	-	-
2. Самостоятельная работа (СРС)	156	60	96
<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>	156	60	96
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	-	-	-
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>	-	-	-
Вид промежуточного контроля:			
Промежуточный контроль		Зачет	Экзамен

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности		Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3		4	5	6
1	Методы биотехнологии. Клеточная инженерия микробных, растительных и животных клеток	занятия лекционного типа	всего	12	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	30	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		60	-	-
2	Генетическая инженерия растительных и животных клеток	занятия лекционного типа	всего	10	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	22	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		55	-	-
3	Биотехнология в животноводстве и ветеринарной медицине	занятия лекционного типа	всего	10	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	12	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		41	-	-
Итого				252	-	-

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно- заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы биотехнологии. Клеточная инженерия микробных, растительных и животных клеток	<i>Культура клеток и тканей.</i>	3-ИПК-4.1, 3-ИПК-4.2, 3-ИПК-4.3, 3-ИПК-6.1, 3- ИПК-6.2	4	-	-
		<i>Техника введения в культуру <i>invitro</i> и культивирование изолированных клеток и тканей растений и животных.</i>	3-ИПК-4.1, 3-ИПК-4.2, 3- ИПК-4.3, 3-ИПК-6.1, 3- ИПК-6.2	4	-	-
		<i>Культура каллусных тканей растений.</i>	3-ИПК-4.1, 3-ИПК-4.2, 3- ИПК-4.3, 3-ИПК-6.1, 3- ИПК-6.2	2	-	-
		<i>Культура клеточных суспензий.</i>	3-ИПК-4.1, 3-ИПК-4.2, 3- ИПК-4.3, 3-ИПК-6.1, 3- ИПК-6.2	2	-	-
2	Генетическая инженерия растительных и животных клеток	<i>Идентификация и клонирование гена.</i>	3-ИПК-4.1, 3-ИПК-4.2, 3- ИПК-4.3, 3-ИПК-6.1, 3- ИПК-6.2	2	-	-
		<i>Подбор генотипа реципиент</i>	3-ИПК-4.1, 3-ИПК-4.2, 3- ИПК-4.3, 3-ИПК-6.1, 3- ИПК-6.2	2	-	-
		<i>Векторы. Введение гена и его экспрессия в геноме реципиента</i>	3-ИПК-4.1, 3-ИПК-4.2, 3- ИПК-4.3, 3-ИПК-6.1, 3- ИПК-6.2	2	-	-
		<i>Методы трансформации растительных и животных клеток</i>	3-ИПК-4.1, 3-ИПК-4.2, 3- ИПК-4.3, 3-ИПК-6.1, 3- ИПК-6.2	2	-	-
		<i>Экспрессия (функционирование) чужеродных генов в геноме</i>	3-ИПК-4.1, 3-ИПК-4.2, 3- ИПК-4.3, 3-ИПК-6.1, 3- ИПК-6.2	2	-	-
3	Биотехнология в животноводстве и ветеринарной медицине	<i>Биотехнологический контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных.</i>	3-ИПК-4.1, 3-ИПК-4.2, 3- ИПК-4.3, 3-ИПК-6.1, 3- ИПК-6.2	2	-	-

		Трансплантация эмбрионов	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2	2	-	-
		Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного.	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2	2	-	-
		Клонирование животных.	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2	2	-	-
		Получение трансгенных животных. Классификация вакцин и технология их приготовления	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2	2	-	-
Итого				32	-	-

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	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы биотехнологии. Клеточная инженерия микробных, растительных и животных клеток	Практическое занятие. <i>Основы молекулярной биологии</i>	У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	8	-	-
		Практическое занятие. <i>Механизмы реализации наследственной информации в клетке.</i>	У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	8	-	-
		Практическое занятие. <i>Наследственность и изменчивость</i>	У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	8	-	-
		Практическое занятие. <i>Клеточная инженерия</i>	У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	6	-	-
2	Генетическая инженерия растительных и животных клеток	Практическое занятие. <i>Основные направления инженерии</i>	У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	4	-	-
		Практическое занятие. <i>Селекция. Трансгенетика</i>	У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	6	-	-
		Практическое занятие. <i>Клонирование в природе и в биотехнологиях.</i>	У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	6	-	-
		Практическое занятие. <i>Трансгенные формы растений и животных.</i>	У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-	6	-	-

			ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2			
3	Биотехнология в животноводстве и ветеринарной медицине	Практическое занятие. <i>Проблемы клонирования сложных многоклеточных форм животных</i>	У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	4	-	-
		Практическое занятие. <i>Отношение к клонированию в обществе.</i>	У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	4	-	-
		Практическое занятие. <i>Значение генной инженерии в ветеринарии для лечения и предотвращения заболеваний</i>	У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	4	-	-
Итого				64	-	-

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	очно- заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы биотехнологии. Клеточная инженерия микробных растительных и животных клеток	Повторение темы: <i>Культура клеток и тканей.</i>	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2, У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК- 4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	15	-	-
		Повторение темы: <i>Техника введения в культуру invitro и культивирование изолированных клеток и тканей растений и животных.</i>	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2, У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК- 4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	15	-	-
		Повторение темы: <i>Культура каллусных тканей растений.</i>	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2, У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК- 4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	15	-	-
		Повторение темы: <i>Культура клеточных суспензий.</i>	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2, У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК- 4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	15	-	-
2	Генетическая инженерия растительных и животных клеток	Повторение темы: <i>Идентификация и клонирование гена.</i>	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2, У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК- 4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	15	-	-
		Повторение темы: <i>Подбор генотипа реципиент</i>	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2, У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК- 4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	10	-	-
		Повторение темы: <i>Векторы. Введение гена и его экспрессия в геноме реципиента</i>	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2, У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК- 4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	10	-	-
		Повторение темы: <i>Методы трансформации</i>	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2, У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3,	10	-	-

		<i>растительных и животных клеток</i>	У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2			
		Повторение темы: <i>Экспрессия (функционирование) чужеродных генов в геноме</i>	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2, У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	10	-	-
3	Биотехнология в животноводстве и ветеринарной медицине	Повторение темы: <i>Биотехнологический контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных.</i>	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2, У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	10	-	-
		Повторение темы: <i>Трансплантация эмбрионов</i>	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2, У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	10	-	-
		Повторение темы: <i>Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного.</i>	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2, У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	10	-	-
		Повторение темы: <i>Клонирование животных.</i>	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2, У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	5	-	-
		Повторение темы: <i>Получение трансгенных животных. Классификация вакцин и технология их приготовления</i>	З-ИПК-4.1, З-ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, З-ИПК-6.1, З-ИПК-6.2, У-ИПК-4.1, У-ИПК-4.2, У-ИПК-4.3, У-ИПК-6.1, У-ИПК-6.2, В-ИПК-4.1, В-ИПК-4.2, В-ИПК-4.3, В-ИПК-6.1, В-ИПК-6.2	6	-	-
Итого				156	-	-

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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 «Промышленная микробиология и биотехнология» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины, в том числе отечественного производства

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1	«Антиплагиат.ВУЗ»	РФ	Лицензионный договор № 2184 от 28.02.2020 г.
2	«Система КонсультантПлюс»	РФ	Контракт на оказание услуг №03721000213200000500001 от 25.12.2020
3	Microsoft	США	Государственный контракт № 03721000213200000510001 от 22.12.2020
Свободно распространяемое программное обеспечение			
4	Adobe Acrobat Rider	США	открытое лицензионное соглашение GNU
5	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
6	WinRar	США	открытое лицензионное соглашение GNU
7	7Zip	США	открытое лицензионное соглашение GNU
8	Google Chrome	США	открытое лицензионное соглашение GNU
9	Mozilla Firefox	США	открытое лицензионное соглашение GNU
10	Linux	Финляндия	открытое лицензионное соглашение GNU
11	Scilab	Франция	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины

Учебное обеспечение дисциплины «Промышленная микробиология и биотехнология» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров
1	Промышленная биотехнология : учебное пособие / составители В. М. Безгин [и др.]. — Курск : Курский ГАУ, 2017. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134849 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	электронное	
2	Фомина, О. В. Культивирование микроорганизмов : учебное пособие / О. В. Фомина, В. В. Лысак. — Минск : БГУ, 2018. — 151 с. — ISBN 978-985-566-536-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180403 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	электронное	
3	Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-8337-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175152 . — Режим доступа: для авториз. пользователей	электронное	
4	Матвеев, А. В. Промышленная биотехнология: Практикум : учебное пособие / А. В. Матвеев, Л. Е. Гребенкина, Е. С. Олейник. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 167 с. — ISBN 978-5-7339-2115-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/405197 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	электронное	

4.3 Методическое обеспечение дисциплины

Методическое обеспечение дисциплины *«Промышленная микробиология и биотехнология»* представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины (модуля) методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров
-------	----------------------	---------------------------	------------------------

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины *«Промышленная микробиология и биотехнология»* 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	Лань : электронно-библиотечная система	для авториз. пользователей.
2	МОО «Микробиологическое общество»	свободный
3	Научная электронная библиотека «eLibrary.ru». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp	для авториз. пользователей.
4	Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России). [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.mcx.ru	свободный
5	Сайт дистанционного обучения СПбГАУ [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://lms.spbgau.ru/	для авториз. пользователей.

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины *«Промышленная микробиология и биотехнология»* представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ 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 № 1317: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж) 2. доска маркерная 3. трибуна Перечень технических средств обучения 1. доска маркерная 2. комплект мультимедийного оборудования (экран, автоматизированное рабочее место с персональным компьютером с лицензионным программным обеспечением), 3. источник бесперебойного питания, 4. сетевой фильтр. Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ», 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс», 3. 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), 4. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC, 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip. 6. Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 8. Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9. Свободно распространяемое программное обеспечение Linux	<i>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А</i>

№ 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	2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 2.1 Аудитория №1317 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж) 2. доска маркерная 3. трибуна Перечень технических средств обучения 1. доска маркерная 2. комплект мультимедийного оборудования (экран, автоматизированное рабочее место с персональным компьютером с лицензионным программным обеспечением), 3. источник бесперебойного питания, 4. сетевой фильтр. Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ», 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс», 3. 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), 4. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC, 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip. 6. Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 8. Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9. Свободно распространяемое программное обеспечение Linux2.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А
3	3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций 3.1 Аудитория №1317 Перечень основного оборудования	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А

№ 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. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж) 2. доска маркерная 3. трибуна Перечень технических средств обучения 1. доска маркерная 2. комплект мультимедийного оборудования (экран, автоматизированное рабочее место с персональным компьютером с лицензионным программным обеспечением), 3. источник бесперебойного питания, 4. сетевой фильтр. Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ», 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс», 3. 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), 4. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC, 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip. 6. Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 8. Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9. Свободно распространяемое программное обеспечение Linux2.	
4	4. Учебные аудитории для проведения индивидуальной работы обучающихся 4.1 Аудитория №1317: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж) 2. доска маркерная 3. трибуна	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А

№ 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 технических средств обучения 1. доска маркерная 2. комплект мультимедийного оборудования (экран, автоматизированное рабочее место с персональным компьютером с лицензионным программным обеспечением), 3. источник бесперебойного питания, 4. сетевой фильтр. Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ», 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс», 3. 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), 4. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC, 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip. 6. Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 8. Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9. Свободно распространяемое программное обеспечение Linux2.	
5	5. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся 5.1 Аудитория № 1317: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж) 2. доска маркерная 3. трибуна Перечень технических средств обучения 1. доска маркерная 2. комплект мультимедийного оборудования (экран, автоматизированное рабочее место с	<i>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А</i>

№ 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
	персональным компьютером с лицензионным программным обеспечением), 3. источник бесперебойного питания, 4. сетевой фильтр. Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ», 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс», 3. 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), 4. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC, 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip. 6. Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 8. Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9. Свободно распространяемое программное обеспечение Linux2.	
6	5.2 <i>Читальный зал</i> - помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Перечень основного оборудования 1. посадочные места 2. стеллажи со справочной литературой Перечень технических средств обучения: персональные компьютеры (10 шт.) в составе: 1. Монитор: Acer V173 Клавиатура: Genius KB06x2 Мышь: Genius NetScroll 110 Системный блок: Win 7 Professional SP 1 x32 Процессор: Intel Celeron® CPU E140 2.00 Ghz RAM: 1Gb HDD: WDC WD2500AAJS-00L7A0 2. Видео: Intel G33/63V Express Chipset Family	<i>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, литер А</i>

№ 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.Сетевая карта: Realtek RTL8102E/RTL8103E CD/DVD HL-DT-JT DVDROM GH22NS40. Лицензионное программное обеспечение: 1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft 2. Свободно распространяемое программное обеспечение: Adobe Acrobat reader DC, 7Zip.	
7	6. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации 6.1 Аудитория №1317: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж) 2. доска маркерная 3. трибуна Перечень технических средств обучения 1. доска маркерная 2. комплект мультимедийного оборудования (экран, автоматизированное рабочее место с персональным компьютером с лицензионным программным обеспечением), 3. источник бесперебойного питания, 4. сетевой фильтр. Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ», 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс», 3. 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), 4. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC, 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip. 6. Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 8. Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А

№ 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
	9. Свободно распространяемое программное обеспечение Linux2.	

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.