

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 земледелия и луговодства

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ РАСТЕНИЙ»
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. Складов

ИО заведующего выпускающей
кафедрой _____ С.П. Складов

Руководитель образовательной _____ А.А. Фисенко

Разработчик, доцент _____ А.Н. Кононенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой _____ Н.А. Борош

Содержание

1 Результаты обучения по дисциплине	4
2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	5
3 Структура и содержание дисциплины	6
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	13
4.2 Учебное обеспечение дисциплины	13
4.3 Методическое обеспечение дисциплины	14
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	15
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	20

1 Результаты обучения по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине «Основы биотехнологии растений» 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-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.3 решает конкретные задачи проекта	З - ИУК-2.3 знать: историю и задачи сельскохозяйственной биотехнологии У - ИУК-2.3 уметь: готовить стерильные питательные среды для культивирования изолированных клеток и тканей растений В - ИУК-2.3 владеть: основными методами 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: основы молекулярной биологии и молекулярной генетики, клеточную и тканевую биотехнологии в растениеводстве, фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве У - ИПК-4.2 уметь: получать и культивировать каллус из стебля стерильного растения, проводить оздоровление посадочного материала от вирусов В - ИПК-4.2 владеть: навыками работы на оборудовании биотехнологической лаборатории в стерильных условиях
		ИПК-4.3 применяет микробиологические методы работы с	З - ИПК-4.3 знать: применение достижений современной биотехнологии

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
		культурами микроорганизмов	агропромышленном производстве, принципы и методы микрклонального размножения растений. У - ИПК-4.3 уметь: выделять и культивировать апикальные меристемы В - ИПК-4.3 владеть: навыками работы на оборудовании биотехнологической лаборатории в стерильных условиях
3	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-6.3 проводит лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции, включая микробиологический, химико- бактериологический, спектральный, полярографический, 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	3 - ИПК-6.3 знать: основы молекулярной биологии и молекулярной генетики, клеточную и тканевую биотехнологии в растениеводстве, принципы и методы микрклонального размножения растений. У - ИПК-6.3 уметь: проводить микроразмножение растений черенкованием побегов. В - ИПК-6.3 владеть: Приобрести опыт деятельности в области биотехнологии растений

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Основы биотехнологии растений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины *«Основы биотехнологии растений»* составляет 3 зачетных единиц /108 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины *«Основы биотехнологии растений»* 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
		№5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	50,3	50,3
Аудиторная работа	50	50
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32	32
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>	2	2
<i>консультации перед экзаменом</i>	-	-
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,7	57,7
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</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>	21,7	21,7
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	36	36
Вид промежуточного контроля:		
Промежуточный контроль		Экзамен, защита КР 0,3

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины	Форма образовательной деятельности		Количество часов
				очная форма обучения
1	2	3		4
1	Краткая история биотехнологии. Основы биотехнологии растений.	занятия лекционного типа	всего	4
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		
2	Принципы культивирования клеток и тканей высших растений	занятия лекционного типа	всего	8
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	20
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		
3	Сельское хозяйство и биотехнология	занятия лекционного типа	всего	4
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	10
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		
Консультация перед курсовой работой				2
Контроль				36
Экзамен				0,3
Итого				108

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов
				очная форма обучения
1	2	3	4	5
1	Раздел 1. «Краткая история биотехнологии. Основы биотехнологии растений»	Тема 1. Основные этапы и периоды развития биотехнологии. История развития, цели и задачи биотехнологии.	З - ИУК-2.3, У- ИУК-2.3, В- ИУК-2.3	2
		Тема 2. Основные направления развития биотехнологии. Основные направления и термины в биотехнологии. Использование биотехнологии.	З - ИУК-2.3, У- ИУК-2.3, В- ИУК-2.3	2
2	Раздел 2. «Принципы культивирования клеток и тканей высших растений»	Тема 1. Культура каллусных тканей. Получение и культивирование каллуса из стебля стерильного растения картофеля. Морфогенез в каллусных тканях. Культура одиночных клеток. Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре каллусных тканей. Получение растений регенерантов. Индукция стеблевого органогенеза в культуре каллусной ткани картофеля.	З - ИПК-4.2, У- ИПК-4.2, В-ИПК-4.2	2
		Тема 2. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве. Гормональная система растений. Синтетические регуляторы роста и развития растений. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии. Биотехнологические методы получения фитогормонов и фиторегуляторов. Экологическая и генетическая безопасность применения регуляторов роста.	З-ИПК-4.3, У-ИПК-4.3, В-ИПК-4.3	2
		Тема 3. Использование биотехнологических методов in vitro	З-ИПК-4.3, У-ИПК-4.3, В-ИПК-4.3	1
		Тема 4. Микроклональное размножение оздоровленных растений. Преимущества микроклонального размножения перед традиционными способами размножения растений. История метода. Факторы, влияющие на процесс клонального микроразмножения. Этапы микроклонального размножения растений. Методы микроклонального размножения. Оздоровление посадочного материала от вирусов методами химиотерапии и термотерапии.	З-ИПК-4.3, У-ИПК-4.3, В-ИПК-4.3	3
3	Раздел 3. «Сельское хозяйство и биотехнология»	Тема 1. Перспективы использования биотехнологии в сельском хозяйстве.	З-ИПК-6.3, У-ИПК-6.3, В-ИПК-6.3	2
		Тема 2. Применение методов in vitro в селекции растений. Получение и отбор генетически измененных форм растений. Соматическая изменчивость. Соматическая гибридизация растений. Генетическая инженерия растений. Культура изолированных протопластов. Слияние растительных протопластов. Методы генетической трансформации растений. Культура изолированных пыльников и зародышей. Цели создания клеточных ассоциаций. Эндосимбиотические ассоциации	З-ИПК-6.3, У-ИПК-6.3, В-ИПК-6.3	2

		Экзосимбиотические ассоциации с водорослями, грибами, азотфиксаторами. Цианобактерии в искусственных ассоциациях с растительными клетками. Методы сохранения генофонда. Методика криоконсервации, способы замедления роста. Бесклеточные системы в биотехнологии. Мембраны хлоропластов.		
Итого				16

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/п	Название раздела дисциплины	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	Раздел 1. «Краткая история биотехнологии. Основы биотехнологии растений»	Практическое занятие. На тему: «Основные направления термины биотехнологии. Организация биотехнологической лаборатории»	3 - ИУК-2.3, У-ИУК-2.3, В-ИУК-2.3	2
2	Раздел 2. «Принципы культивирования клеток и тканей высших растений»	Практическое занятие. На тему: «Оборудование биотехнологической лаборатория и правила работы с ним. Особенности работы в условиях стерильной лаборатории»	3 - ИПК-4.2, У-ИПК-4.2, В-ИПК-4.2	4
		Практическое занятие. На тему: «Разнообразие и приготовление питательных сред. Типы питательных сред и обзор их составов. Гормональная регуляция в культуре клеток и тканей «in vitro»	3 - ИПК-4.2, У-ИПК-4.2, В-ИПК-4.2	4
		Практическое занятие. На тему: «Типы эксплантов: Способы получения и методы стерилизации. Выделение апикальных меристем. Выделение клеток, их групп и тканей. Получение микрочеренков. Стерилизация эксплантов и введение в «in vitro»	3-ИПК-4.3, У-ИПК-4.3, В-ИПК-4.3	4
		Практическое занятие. На тему: «Культивирование растительного материала in vitro. Основные принципы культивирования»	3-ИПК-4.3, У-ИПК-4.3, В-ИПК-4.3	4
		Практическое занятие. На тему: «Каллусогенез в культуре растительных клеток и тканей. Суспензионные культуры. Микрочеренкование».	3-ИПК-4.3, У-ИПК-4.3, В-ИПК-4.3	4
3	Раздел 3. «Сельское хозяйство и биотехнология»	Практическое занятие. На тему: «Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве»	3-ИПК-6.3, У-ИПК-6.3, В-ИПК-6.3	2
		Практическое занятие. На тему: «Основы молекулярной биологии»	3-ИПК-6.3, У-ИПК-6.3, В-	2

			ИПК-6.3	
	Практическое занятие. На тему: «Основы генетической инженерии»		3-ИПК-6.3, У-ИПК-6.3, В-ИПК-6.3	2
	Практическое занятие. На тему: «Биотехнология в животноводстве»		3-ИПК-6.3, У-ИПК-6.3, В-ИПК-6.3	2
	Практическое занятие. На тему: «Биотехнология кормовых препаратов для сельскохозяйственных животных»		3-ИПК-6.3, У-ИПК-6.3, В-ИПК-6.3	2
Итого				32

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся	Код результата обучения	Количество часов
				очная форма обучения
1	2	3	4	5
1	Раздел 1. «Краткая история биотехнологии. Основы биотехнологии растений»	Работа с литературой по теме: «Основные направления термины биотехнологии»	З - ИУК-2.3, У- ИУК-2.3, В- ИУК-2.3	4,7
2	Раздел 2. «Принципы культивирования клеток и тканей высших растений»	Работа с литературой по теме: «Гормональная система растений. Синтетические регуляторы роста и развития растений. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии. Биотехнологические методы получения фитогормонов и фиторегуляторов. Экологическая и генетическая безопасность применения регуляторов роста»	З - ИПК-4.2, У- ИПК-4.2, В- ИПК-4.2, З-ИПК-4.3, У-ИПК-4.3, В-ИПК-4.3	7
3	Раздел 3. «Сельское хозяйство и биотехнология»	Работа с литературой по теме: «Применение методов in vitro в селекции растений. Получение и отбор генетически измененных форм растений. Соматическая изменчивость. Соматическая гибридизация растений. Генетическая инженерия растений. Методы генетической трансформации растений. Культура изолированных пыльников и зародышей. Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами. Цели создания клеточных ассоциаций. Эндосимбиотические ассоциации. Экзосимбиотические ассоциации с водорослями, грибами, азотфиксаторами. Цианобактерии в искусственных ассоциациях с растительными клетками. Методы сохранения генофонда. Методика криоконсервации, способы замедления роста. Бесклеточные системы в биотехнологии. Мембраны хлоропластов»	З-ИПК-6.3, У-ИПК-6.3, В-ИПК-6.3	10
Итого				21,7

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 «Основы биотехнологии растений» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины

№ 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

4.2 Учебное обеспечение дисциплины

Учебное обеспечение дисциплины «Основы биотехнологии растений» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров
1	<i>Сельскохозяйственная биотехнология : учебник для вузов / под ред. В. С. Шевелухи. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 469с. - ISBN 5-06-004264-2 : 220-00.</i>	печатное	8

2	Основы биотехнологии : учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133620 (дата обращения: 12.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	электронное	
3	Грязева, В. И. Основы биотехнологии : учебное пособие / В. И. Грязева. — Пенза : ПГАУ, 2022. — 217 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/261539 (дата обращения: 12.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	электронное	

4.3 Методическое обеспечение дисциплины

Методическое обеспечение дисциплины «Основы биотехнологии растений» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров
1	Князева, О. А. Введение в биотехнологию : учебное пособие / О. А. Князева, Т. А. Седых. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2023. — 148 с. — ISBN 978-5-907730-54-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/407552 (дата обращения: 12.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	электронное	
2	Сапукова, А. Ч. Основы биотехнологии : учебно-методическое пособие / А. Ч. Сапукова, А. А. Магомедова, С.	электронное	

	М. Мурсалов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159406 (дата обращения: 12.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
3	Практикум по селекции и семеноводству полевых культур : учебное пособие / В. В. Пыльнев, Ю. Б. Коновалов, Т. И. Хупацария [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1567-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168625 — Режим доступа: для авториз. пользователей. .	электронное	

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины «*Основы биотехнологии растений*» 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	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», количество подключений – без ограничений	http://www.biblioclub.ru
2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»: доступ к коллекции «Сельскохозяйственные науки»	http://www.e.lanbook.com
3	Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИЦ) -	http://www.vntic.org.ru
4	Научная электронная библиотека:	http://e-library.ru
5	Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева) -	http://www.timacad.ru
6	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека -	http://www.cnsnb.ru/
7	Федеральное государственное бюджетное	http://www.gossort.com/reestr-

	учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» (ФГБУ «Госсорткомиссия»)	1.html
--	---	--------

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины «*Основы биотехнологии растений*» 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 1414: Перечень основного оборудования: мультимедийная техника для демонстрации лекций-презентаций. 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.	<i>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А</i>
2	2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа Аудитория 1515, 1517 учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования: микроскопы биологические студенческие «Биолам С1», студенческие рабочие Р-14 (25 шт.), микротом, микроскоп МБИ-15-У4.2; мультимедийная техника для демонстрации лекций-презентаций, микроскопическое оборудование для приготовления временных и постоянных препаратов в научно-исследовательской работе студентов, лупы МБС-9 (2 шт.), фотоаппарат Canon EOS 500D; оборудование и инвентарь для закладки и проведения полевых опытов. Программное обеспечение: 1.Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2.Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3.Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003,	<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
	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.	
3	2.2 Аудитория 9408-9413 Лаборатория микрклонального размножения для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования: В настоящее время размещается в помещениях общей площадью 200 м2, оборудованных необходимыми коммуникациями, электропитанием, заземлением, приточно-вытяжной вентиляцией, кондиционерами, вытяжными шкафами, боксами, водопроводной и сливной разводкой в соответствии с санитарными нормами и требованиями безопасности. Включает в себя: ПЦР боксы БАВ-ПЦР – Ламинар-С с подставкой, ламинарный боксы БАВнп – 01 «Ламинар-С» - 1,8, с подставкой, ламинарный боксы БАВнп – 01 «Ламинар-С» - 1,2, с подставкой, гласперленовые (шариковые) стерилизаторы Ultratech, лампа лупа косметологическая настольная 5 диоптрий, стерилизаторы паровые автоматический ВКа-75-ПЗ, стерилизатор воздушный ГП-80-Ох, шкафы сушильные ШСвЛ-80, термостат ТВ-80 -1, аквадистиллятор UD-1100, мешалки лабораторные MR Hei-Tec O, аналитические весы VIBRA HT-220CE, весы технические ОНАУС SPS4001F, автоматические пипетки 2-20 мкл Proline, автоматические пипетки 20-200 мкл, Proline, автоматические пипетки 100-1000 мкл, Proline, рециркуляры УФ-бактерицидные РБ-06-Я-ФП двухламповые с принудительной циркуляцией воздушного потока РБ-06-«Я-ФП», холодильник Bosch KGS 39 Z 2, холодильник Indesit TT-85.001-WT, рН-метр "АНИОН 4102"+электрод ЭСК-10601/7, фитотроны, микроскоп стереоскопический МБС-10, микроскоп МИКМЕД-1, микроскоп стереоскопический МС-1-ZOOM, термогигрометр ИВА 6Н, устройство для изготовления ватных пробок 431MT070.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А
4	3. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся Аудитория читальный зал:	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2,

№ 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: Технические средства обучения: компьютеры с лицензионным программным обеспечением, подключенные к сети Интернет, источник бесперебойного питания, сетевой фильтр. Программное обеспечение: 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.	<i>лит. А</i>

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.