

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»  
Институт агротехнологий и пищевых производств  
Кафедра *растениеводства им. И.А. Стебута*

УТВЕРЖДЕНО  
Директор института агротехнологий  
и пищевых производств  
А.Г.Орлова

\_\_\_\_\_ 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Клеточные технологии в селекции»  
основной профессиональной образовательной программы –  
образовательной программы высшего образования

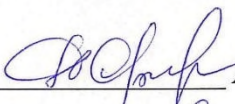
Уровень профессионального образования  
*высшее образование – магистратура*  
Направление подготовки/специальность  
35.04.04. Агрономия,  
Направленность (профиль) образовательной программы  
*Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур*

Форма обучения  
*очная*

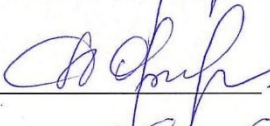
Год приема  
2025

Санкт-Петербург  
2025


Директор института

 А.Г. Орлова

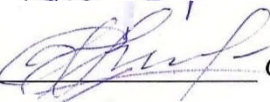
Заведующий выпускающей  
кафедрой

 А.Г. Орлова

Руководитель образовательной  
программы

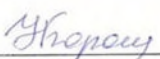
 С.Д. Киру

Разработчик, профессор

 С.Д. Киру

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

 Н.А. Борош

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)
- 2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы
- 3 Структура и содержание дисциплины (модуля)
- 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)
  - 4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства
  - 4.2 Учебные издания
  - 4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)
  - 4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
- 5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

# 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Результаты обучения по дисциплине «Клеточные технологии в селекции» 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-1 Способен обосновать сделанный выбор метода селекции сельскохозяйственных растений, с учетом природно-климатических условий	ИПК-1.2 Способен применить информацию о принципах наследования признаков при конкретных способах гибридизации	З- ИПК-1.1 Знать как применить информацию о принципах наследования признаков при конкретных способах гибридизации У- ИПК-1.1 Уметь применить информацию о принципах наследования признаков при конкретных способах гибридизации В- ИПК-1.1 Владеть способностью применить информацию о принципах наследования признаков при конкретных способах гибридизации
2	ПК-2 Способен применить современные методы полевых экспериментов и оценки селекционного материала по хозяйственно-ценным признакам	ИПК-2.2 Способен применить знания биотехнологических методов в селекции: генетической и клеточной инженерии , а также маркер-вспомогательной селекции	З- ИПК-2.2 Знать биотехнологические методы в селекции: генетической и клеточной инженерии, а также маркер-вспомогательной селекции У- ИПК-2.2 Уметь применить знания биотехнологических методов в селекции: генетической и клеточной инженерии , а также маркер-вспомогательной селекции В- ИПК-2.2 Владеть способностью применить знания биотехнологических методов в селекции: генетической и клеточной

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
			инженерии, а также маркер-вспомогательной селекции

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

Дисциплина (модуль) «Клеточные технологии в селекции» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

## **3 Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины «Клеточные технологии в селекции» составляет 4 зачетные единицы /144 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины «Клеточные технологии в селекции» представлено в таблицах 3 – 6.

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего	В т.ч. по семестрам
		№1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	48	48
Аудиторная работа	48	48
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32	32
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>		
<i>консультации перед экзаменом</i>		
<i>консультация по курсовой работе/проекту</i>		
2. Самостоятельная работа (СРС)	96	96
<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>		
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>		
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

Таблица 3. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности		Количество часов
				очная форма обучения
1	2	4		5
1	1) Введение. Строение клетки.	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		4
2	2) Методические основы культивирования органов, тканей, клеток и протопластов растений in vitro. Помещения, оборудование и инструменты Питательные среды	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		4
3	3) Основные виды культуры клеток растений: каллюсная, суспензионная, культура протопластов.	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		4
4	4) Нехромосомное и хромосомное наследование. Критерии нехромосомного наследования.	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		4
5	5) Модификации и мутации. Модификационная изменчивость.	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		10
6	<p>б) Генотипическая изменчивость, типы мутаций. Использование мутагенеза в клеточной селекции растений. Соматоклональная изменчивость.</p> <p>Селекция мутантов in vitro: процедура выделения мутантов через культуру клеток. Экспрессия мутаций у растений-регенераторов.</p> <p>Основные направления практического использования клеточной селекции.</p>	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	
		занятия семинарского типа	всего	4
			в том числе в форме практической подготовки	
		самостоятельная работа обучающихся		10
7	<p>7) Гаплоидия. Способы получения гаплоидов. Андрогенез в культуре пыльников и пыльцы.</p> <p>Факторы, оказывающие влияние на эффективность андрогенеза в культуре пыльников и микроспор</p> <p>Проблема альбинизма растений-регенераторов, полученных в культуре пыльников и микроспор злаковых растений.</p> <p>Гаплоидия. Способы получения гаплоидов. Получение гаплоидов с помощью гаплопродюсеров.</p> <p>Гаплоидия. Способы получения гаплоидов. Получение гаплоидов в культуре женского гаметофита.</p> <p>Определение плоидности растений-регенераторов, оценка их гомозиготности.</p> <p>Изменчивость растений-регенерантов. Гаметоклональная изменчивость и ее использование в селекции.</p>	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	
		занятия семинарского типа	всего	8
			в том числе в форме практической подготовки	
		самостоятельная работа обучающихся		18



	Манипуляция с плоидностью исходного материала для повышения эффективности селекции полиплоидов (на примере картофеля). Использование технологии получения гаплоидов и удвоенных гаплоидов в селекции.			
8	8) Использование методов культуры клеток и тканей растений <i>in vitro</i> для преодоления межвидовых репродуктивных барьеров Пре- и постзиготная (постгамная) межвидовая несовместимость Опыление <i>in vitro</i> для преодоления межвидовой несовместимости Применение эмбриокультуры для устранения последствий постгамной межвидовой несовместимости	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	
		занятия семинарского типа	всего	4
			в том числе в форме практической подготовки	
		самостоятельная работа обучающихся		12
9	9) Соматическая гибридизация. Этапы, методы, значение. Получение межвидовых гибридов путем слияния протопластов для интрогрессии ценных генов в селекционный материал Методы слияния протопластов	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		10
10	10) Клональное размножение растений <i>in vitro</i> . Сохранение генетических коллекций <i>in vitro</i>	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		10
11	11) Основы молекулярной генетика Виды ПЦР, электрофореза.	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	

	Типы ДНК-маркеров	занятия семинарского типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	
		самостоятельная работа обучающихся		
Итого				144

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ 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	1) Введение.	Строение клетки.	3- ИПК-1.1 У- ИПК-1.1 В- ИПК-1.1 3- ИПК-2.2 У- ИПК-2.2 В- ИПК-2.2	1
2	2) Методические основы культивирования органов, тканей, клеток и протопластов растений in vitro.	Помещения, оборудование и инструменты Питательные среды		1
3	3) Основные виды культуры клеток растений: каллюсная, суспензионная, культура протопластов.	Основные виды культуры клеток растений: каллюсная, суспензионная, культура протопластов.		1
4	4) Нехромосомное и хромосомное наследование. Критерии нехромосомного наследования	Нехромосомное и хромосомное наследование. Критерии нехромосомного наследования		1
5	5) Модификации и мутации.	Модификационная изменчивость.		1
6	6) Генотипическая изменчивость, типы мутаций.	Использование мутагенеза в клеточной селекции растений. Соматоклональная изменчивость.		2

		<p>Селекция мутантов <i>in vitro</i>: процедура выделения мутантов через культуру клеток. Экспрессия мутаций у растений-регенераторов.</p> <p>Основные направления практического использования клеточной селекции.</p>		
7	7) Гаплоидия. Способы получения гаплоидов. Андрогенез в культуре пыльников и пыльцы.	<p>Факторы, оказывающие влияние на эффективность андрогенеза в культуре пыльников и микроспор</p> <p>Проблема альбинизма растений-регенераторов, полученных в культуре пыльников и микроспор злаковых растений.</p> <p>Гаплоидия. Способы получения гаплоидов. Получение гаплоидов с помощью гаплопродюсеров.</p> <p>Гаплоидия. Способы получения гаплоидов. Получение гаплоидов в культуре женского гаметофита.</p> <p>Определение пloidности растений-регенератов, оценка их гомозиготности.</p> <p>Изменчивость растений-регенерантов. Гаметоклональная изменчивость и ее использование в селекции.</p> <p>Манипуляция с пloidностью исходного материала для повышения эффективности селекции полиплоидов (на примере картофеля).</p> <p>Использование технологии получения гаплоидов и удвоенных гаплоидов в селекции.</p>		2
8	8) Использование методов культуры клеток и тканей растений <i>in vitro</i> для преодоления межвидовых репродуктивных барьеров	<p>Пре- и постзиготная (постгамная) межвидовая несовместимость</p> <p>Опыление <i>in vitro</i> для преодоления межвидовой несовместимости</p>		2

		Применение эмбриокультуры для устранения последствий постгамной межвидовой несовместимости		
9	9) Соматическая гибридизация. Этапы, методы, значение.	Получение межвидовых гибридов путем слияния протопластов для интрогрессии ценных генов в селекционный материал Методы слияния протопластов		2
10	10) Клональное размножение растений in vitro. Сохранение генетических коллекций in vitro	Клональное размножение растений in vitro. Сохранение генетических коллекций in vitro		1
11	11) Основы молекулярной генетика	Виды ПЦР, электрофореза. Типы ДНК-маркеров		2
<b>Итого</b>				16

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ 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	1) Введение.	Строение клетки.	З- ИПК-1.1 У- ИПК-1.1	2
2	2) Методические основы культивирования органов, тканей, клеток и протопластов растений in vitro.	Помещения, оборудование и инструменты Питательные среды	В- ИПК-1.1 З- ИПК-2.2 У- ИПК-2.2 В- ИПК-2.2	2

3	3) Основные виды культуры клеток растений: каллюсная, суспензионная, культура протопластов.	Основные виды культуры клеток растений: каллюсная, суспензионная, культура протопластов.		2
4	4) Нехромосомное и хромосомное наследование. Критерии нехромосомного наследования	Нехромосомное и хромосомное наследование. Критерии нехромосомного наследования		2
5	5) Модификации и мутации.	Модификационная изменчивость.		2
6	6) Генотипическая изменчивость, типы мутаций.	Использование мутагенеза в клеточной селекции растений. Соматическая изменчивость. Селекция мутантов in vitro: процедура выделения мутантов через культуру клеток. Экспрессия мутаций у растений-регенераторов. Основные направления практического использования клеточной селекции.		4
7	7) Гаплоидия. Способы получения гаплоидов. Андрогенез в культуре пыльников и пыльцы.	Факторы, оказывающие влияние на эффективность андрогенеза в культуре пыльников и микроспор Проблема альбинизма растений-регенераторов, полученных в культуре пыльников и микроспор злаковых растений. Гаплоидия. Способы получения гаплоидов. Получение гаплоидов с помощью гаплопродюсеров. Гаплоидия. Способы получения гаплоидов. Получение гаплоидов в культуре женского гаметофита. Определение пloidности растений-регенераторов, оценка их гомозиготности.		8

		<p>Изменчивость растений-регенерантов. Гаметоклональная изменчивость и ее использование в селекции.</p> <p>Манипуляция с плоидностью исходного материала для повышения эффективности селекции полиплоидов (на примере картофеля).</p> <p>Использование технологии получения гаплоидов и удвоенных гаплоидов в селекции.</p>		
8	8) Использование методов культуры клеток и тканей растений in vitro для преодоления межвидовых репродуктивных барьеров	<p>Пре- и постзиготная (постгамная) межвидовая несовместимость</p> <p>Опыление in vitro для преодоления межвидовой несовместимости</p> <p>Применение эмбриокультуры для устранения последствий постгамной межвидовой несовместимости</p>		6
9	9) Соматическая гибридизация. Этапы, методы, значение.	<p>Получение межвидовых гибридов путем слияния протопластов для интрогрессии ценных генов в селекционный материал</p> <p>Методы слияния протопластов</p>		4
10	10) Клональное размножение растений in vitro. Сохранение генетических коллекций in vitro	Клональное размножение растений in vitro. Сохранение генетических коллекций in vitro		2
11	11) Основы молекулярной генетика	<p>Виды ПЦР, электрофореза.</p> <p>Типы ДНК-маркеров</p>		2
<b>Итого</b>				<b>36</b>

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	1) Введение.	Строение клетки.	З- ИПК-1.1 У- ИПК-1.1 В- ИПК-1.1 З- ИПК-2.2 У- ИПК-2.2 В- ИПК-2.2	4
2	2) Методические основы культивирования органов, тканей, клеток и протопластов растений in vitro.	Помещения, оборудование и инструменты Питательные среды		4
3	3) Основные виды культуры клеток растений: каллюсная, суспензионная, культура протопластов.	Основные виды культуры клеток растений: каллюсная, суспензионная, культура протопластов.		4
4	4) Нехромосомное и хромосомное наследование. Критерии нехромосомного наследования	Нехромосомное и хромосомное наследование. Критерии нехромосомного наследования		4
5	5) Модификации и мутации.	Модификационная изменчивость.		10
6	6) Генотипическая изменчивость, типы мутаций.	Использование мутагенеза в клеточной селекции растений. Соматоклональная изменчивость. Селекция мутантов in vitro: процедура выделения мутантов через культуру клеток. Экспрессия мутаций у растений-регенераторов. Основные направления практического использования клеточной селекции.		10

7	7) Гаплоидия. Способы получения гаплоидов. Андрогенез в культуре пыльников и пыльцы.	<p>Факторы, оказывающие влияние на эффективность андрогенеза в культуре пыльников и микроспор</p> <p>Проблема альбинизма растений-регенераторов, полученных в культуре пыльников и микроспор злаковых растений.</p> <p>Гаплоидия. Способы получения гаплоидов. Получение гаплоидов с помощью гаплопродюсеров.</p> <p>Гаплоидия. Способы получения гаплоидов. Получение гаплоидов в культуре женского гаметофита.</p> <p>Определение пloidности растений-регенератов, оценка их гомозиготности.</p> <p>Изменчивость растений-регенерантов. Гаметоклональная изменчивость и ее использование в селекции.</p> <p>Манипуляция с пloidностью исходного материала для повышения эффективности селекции полиплоидов (на примере картофеля).</p> <p>Использование технологии получения гаплоидов и удвоенных гаплоидов в селекции.</p>		18
8	8) Использование методов культуры клеток и тканей растений <i>in vitro</i> для преодоления межвидовых репродуктивных барьеров	<p>Пре- и постзиготная (постгамная) межвидовая несовместимость</p> <p>Опыление <i>in vitro</i> для преодоления межвидовой несовместимости</p> <p>Применение эмбриокультуры для устранения последствий постгамной межвидовой несовместимости</p>		12
9	9) Соматическая гибридизация. Этапы, методы, значение.	Получение межвидовых гибридов путем слияния протопластов для интрогрессии ценных генов в селекционный материал		10



		Методы слияния протопластов		
10	10) Клональное размножение растений in vitro. Сохранение генетических коллекций in vitro	Клональное размножение растений in vitro. Сохранение генетических коллекций in vitro		10
11	11) Основы молекулярной генетика	Виды ПЦР, электрофореза. Типы ДНК-маркеров		10
<b>Итого</b>				96

#### 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 «Клеточные технологии в селекции» 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 «Клеточные технологии в селекции » представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Маниковская Н. С.	электронное	

	Основы биотехнологии : учебное пособие / Маниковская Н. С., Минина В. И. - Кемерово : КемГУ, 2023. - 250 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции КемГУ - Технологии пищевых производств. - СЭБ. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/407714">https://e.lanbook.com/book/407714</a> . - ISBN 978-5-8353-3086-7.		
2	Грязева В. И. Основы биотехнологии : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 агрономия / Грязева В. И. - Пенза : ПГАУ, 2022. - 217 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ПГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/261539">https://e.lanbook.com/book/261539</a> .	электронное	
3	Лукаткин А. С. Клеточная инженерия растений / Лукаткин А. С., Мокшин Е. В. - Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2020. - 184 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции МГУ им. Н.П. Огарева - Биология. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/204584">https://e.lanbook.com/book/204584</a> . - ISBN 978-5-7103-3994-7.	электронное	
4	Расторгуев С. Л. Культура изолированных тканей и органов в селекции плодовых растений : монография / Расторгуев С. Л. - Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2009. - 170 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Мичуринский ГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/47072">https://e.lanbook.com/book/47072</a> . - ISBN 978-5-94664-162-3.	электронное	

#### 4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины «Клеточные технологии в селекции» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1			

#### 4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины «Клеточные технологии в селекции» 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	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>
2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»	<a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>
3	Научная электронная библиотека:	<a href="http://e-library.ru">http://e-library.ru</a>

## 5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Клеточные технологии в селекции» 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	<p><b>1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, групповых консультаций и промежуточной аттестации</b></p> <p>1.1 №1.507 Учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья). Технические средства обучения: доска меловая, набор переносного демонстрационного оборудования (компьютер, проектор, экран) источник бесперебойного питания, сетевой фильтр</p> <p>№1505, 1.506. Учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья), образцы растений разных родов, подвидов и разновидностей, семена, необходимое оборудование и приборы (разборные доски, шпатели, муляжи, монтажи и гербарии, изучаемых растений, готовые препараты зерновок хлебных злаков, микроскопы, весы, растильни, чашки Петри, термостат). Технические средства обучения: доска-экран, комплект мультимедийного оборудования (экран, интерактивный проектор, автоматизированное рабочее место с персональным компьютером с лицензионным программным обеспечением), источник бесперебойного питания, сетевой фильтр</p>	<p>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, дом 2, литера А</p>
2	<p><b>2. Учебные аудитории для самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся</b></p> <p>2.1 Читальный зал - аудитория для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>Техническиесредства обучения: компьютеры с лицензионным программным обеспечением, подключенные к системе Интернет, источник бесперебойного питания, сетевой фильтр.</p>	<p>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, дом 2, литера А</p>

## **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.