

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

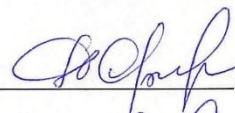
Уровень профессионального образования  
высшее образование –магистратура  
Направление подготовки/специальность  
35.04.04. Агрономия,  
Направленность (профиль) образовательной программы  
*Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур*

Форма обучения  
очная

Год приема  
2025

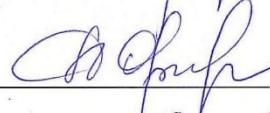
Санкт-Петербург  
2025

Директор института



А.Г. Орлова

Заведующий выпускающей  
кафедрой



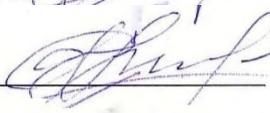
А.Г. Орлова

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	<p>ПК-1</p> <p>Способен обосновать сделанный выбор метода селекции сельскохозяйственных растений, с учетом природно-климатических условий</p>	<p>ИПК-1.2</p> <p>Способен применить информацию о принципах наследования признаков при конкретных способах гибридизации</p>	<p>3- ИПК-1.1</p> <p>Знать как применить информацию о принципах наследования признаков при конкретных способах гибридизации</p> <p>У- ИПК-1.1</p> <p>Уметь применить информацию о принципах наследования признаков при конкретных способах гибридизации</p> <p>В- ИПК-1.1</p> <p>Владеть способностью применить информацию о принципах наследования признаков при конкретных способах гибридизации</p>
2	<p>ПК-2</p> <p>Способен применить современные методы полевых экспериментов и оценки селекционного материала по хозяйствственно-ценным признакам</p>	<p>ИПК-2.2</p> <p>Способен применить знания биотехнологических методов в селекции: генетической и клеточной инженерии, а также маркер-вспомогательной селекции</p>	<p>3- ИПК-2.2</p> <p>Знать биотехнологические методы в селекции: генетической и клеточной инженерии, а также маркер-вспомогательной селекции</p> <p>У- ИПК-2.2</p> <p>Уметь применить знания биотехнологических методов в селекции: генетической и клеточной инженерии, а также маркер-вспомогательной селекции</p> <p>В- ИПК-2.2</p> <p>Владеть способностью применить знания биотехнологических методов в селекции: генетической и клеточной</p>

№ 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
в том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	32	32
лабораторные работы (ЛР)		
консультации перед экзаменом		
консультация по курсовой работе/проекту		
2. Самостоятельная работа (СРС)	96	96
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
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.)		
Подготовка к экзамену (контроль)		
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 <i>in vitro</i> . 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>6) Генотипическая изменчивость, типы мутаций. Использование мутагенеза в клеточной селекции растений. Сомаклональная изменчивость. 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>	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	
		занятия семинарского типа	всего	4
			в том числе в форме практической подготовки	
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 пloidности растений-регенераторов, оценка их гомозиготности.</p> <p>Изменчивость растений-регенераторов. 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 пloidностью 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 интродукции 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 генетики 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	10
<b>Итого</b>				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	1
2	2) Методические основы культивирования органов, тканей, клеток и протопластов растений <i>in vitro</i> .	Помещения, оборудование и инструменты Питательные среды	В- ИПК-1.1 3- ИПК-2.2 У- ИПК-2.2 В- ИПК-2.2	1
3	3) Основные виды культуры клеток растений: каллюсная, сусpenзионная, культура протопластов.	Основные виды культуры клеток растений: каллюсная, сусpenзионная, 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. Сомаклональная 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-регенераторов, 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 интродукции ценных генов в селекционный материал Методы слияния протопластов		2
10	10) Клональное размножение растений <i>in vitro</i> . Сохранение генетических коллекций <i>in vitro</i>	Клональное размножение растений <i>in vitro</i> . Сохранение генетических коллекций <i>in vitro</i>		1
11	11) Основы молекулярной генетики	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.	3- ИПК-1.1 У- ИПК-1.1	2
2	2) Методические основы культивирования органов, тканей, клеток и протопластов растений <i>in vitro</i> .	Помещения, оборудование и инструменты Питательные среды	В- ИПК-1.1 3- ИПК-2.2 У- ИПК-2.2 В- ИПК-2.2	2

3	3) Основные виды культуры клеток растений: каллюсная, супензионная, культура протопластов.	Основные виды культуры клеток растений: каллюсная, супензионная, 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. Сомаклональная изменчивость. Селекция мутантов <i>in vitro</i> : 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 полойностью 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 <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>		6
9	9) Соматическая гибридизация. Этапы, методы, значение.	<p>Получение межвидовых гибридов путем слияния протопластов для интродукции ценных генов в селекционный материал</p> <p>Методы слияния протопластов</p>		4
10	10) Клональное размножение растений <i>in vitro</i> . Сохранение генетических коллекций <i>in vitro</i>	<p>Клональное размножение растений <i>in vitro</i>. Сохранение генетических коллекций <i>in vitro</i></p>		2
11	11) Основы молекулярной генетики	<p>Виды ПЦР, электрофореза.</p> <p>Типы ДНК-маркеров</p>		2
<b>Итого</b>				36

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.	3- ИПК-1.1 У- ИПК-1.1	4
2	2) Методические основы культивирования органов, тканей, клеток и протопластов растений <i>in vitro</i> .	Помещения, оборудование и инструменты Питательные среды	В- ИПК-1.1 3- ИПК-2.2 У- ИПК-2.2 В- ИПК-2.2	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. Сомаклональная изменчивость. Селекция мутантов <i>in vitro</i> : 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-регенераторов, 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 интродукции ценных генов в селекционный материал		10

		Методы слияния протопластов		
10	10) Клональное размножение растений <i>in vitro</i> . Сохранение генетических коллекций <i>in vitro</i>	Клональное размножение растений <i>in vitro</i> . Сохранение генетических коллекций <i>in vitro</i>		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 оборудованием 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>	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, дом 2, литера А
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>Технические средства обучения: компьютеры с лицензионным программным обеспечением, подключенные к системе Интернет, источник бесперебойного питания, сетевой фильтр.</p>	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, дом 2, литера А

## **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 в 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 плоскопечатную информацию;

– наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие

осуществлять приём и передачу информации;

– осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного 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.