

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрономии, агрохимии
и экологии Пичугин А.П.

«25»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.01 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В СЕЛЕКЦИИ И
СЕМЕНОВОДСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) Селекция, сортоиспытание и сертификация семян сельскохозяйственных растений

Квалификация выпускника магистр

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра Селекции, семеноводства и биотехнологии

Разработчик рабочей программы: доцент кафедры селекции семеноводства и биотехнологии, канд. биол. наук, Налбандян А.А.

Воронеж – 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 708 от 26 июля 2017 г. с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии (протокол №11 от 05.06.2024 г)

Заведующий кафедрой



Голева Г.Г.

подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол №10 от 24.06.2024 г.).

Председатель методической комиссии



Несмеянова М.А.

подпись

Рецензент: д-р биол. наук, вед. науч. сотрудник лаб. маркер-ориентированной селекции ФГБНУ «ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова» Федулова Т. П.

1. Общая характеристика дисциплины

Дисциплина «Перспективные направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур» призвана дать студенту теоретические знания и практические навыки в области современных методов селекции растений. Рассматривает основные методы биотехнологии, молекулярных методов селекции и генетической инженерии, возможности интенсификации селекционной работы с их применением. Особое внимание уделено таким методам как: молекулярное маркирование, генетическая трансформация, эмбриокультура при отдаленной гибридизации, получение удвоенных гаплоидов и др. Представлены вопросы интеграции современных (биотехнологических) и классических (гибридизация, отбор) методов селекции, позволяющих создавать, идентифицировать и поддерживать ценные генотипы, используемые при создании чистых линий, сортов и F₁ гибридов.

1.1. Цель дисциплины

Формирование у магистрантов углубленных знаний о методах маркер-опосредованной селекции, особенностях использования современных биотехнологических методах при создании и оценки исходного и селекционного материала.

1.2. Задачи дисциплины

- формирование знаний о методологических принципах использования основных направлений инновационного развития в селекции;
- формирование умений и навыков использования методов маркер опосредованной селекции, генетического картирования и клонирования в селекции растений;
- формирование умений и навыков использования методов биотехнологии в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений.

1.3. Предмет дисциплины

Перспективные направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур для создания и изучения исходного и селекционного материала.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Перспективные направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур» входит в блок 1 –дисциплины (модули), относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Перспективные направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур» связана с такой дисциплиной как «Инновационные технологии в селекции».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский			
ПК-2	Способен разрабатывать методики прове-	Обучающийся должен знать:	
		ИД-1ПК-2	Знает методику исследований в области селекции, семеноводства и биотех-

	дения экспериментов, осваивать новые методы исследования		нологии
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД-6 _{ПК-2}	Умеет составлять программу исследований, в том числе с использованием современных методов исследований
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД-7 _{ПК-2}	Навыки разработки методик проведения экспериментов, в том числе с использованием современных методов исследования

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	8 / 288	8 / 288
Общая контактная работа, ч	57,25	57,25
Общая самостоятельная работа, ч	230,75	230,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	56,25	56,25
лекции	18	18,00
лабораторные-всего	36	36,00
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	2,25	2,25
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	143,78	143,78
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	1,00	1,00
групповые консультации	0,50	0,50
курсовой проект	0,25	0,25
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	86,98	86,98
выполнение курсового проекта	69,23	69,23
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	защита курсового проекта, экзамен	защита курсового проекта, экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс		Всего
	1	2	

Общая трудоёмкость, з.е./ч	2 / 72	6 / 216	8 / 288
Общая контактная работа, ч	2,00	17,25	19,25
Общая самостоятельная работа, ч	70,00	198,75	268,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	2,00	16,25	18,25
лекции	2	4	6,00
лабораторные-всего	-	10	10,00
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	2,25	2,25
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	70,00	121,38	191,38
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)		1,00	1,00
групповые консультации	-	0,50	0,50
курсовой проект	-	0,25	0,25
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)		77,38	77,38
выполнение курсового проекта	-	59,63	59,63
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации		защита курсового проекта, экзамен	защита курсового проекта, экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Методы биотехнологии в селекции растений

Подраздел 1.1. Перспективные направления биотехнологии в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур.

История и перспективы развития биотехнологических методов, используемых в селекции растений, особенности и правила работы в лаборатории, охрана труда и техника безопасности, организация селекционно-семеноводческого бизнеса.

Подраздел 1.2. Культура клеток и тканей

Требования, предъявляемые при проведении работ по культивированию *in vitro*. Питательные среды для культивирования изолированных клеток и тканей. Условия культивирования изолированных клеток и тканей растений. Культура каллусных тканей. Прямой и непрямой органогенез, соматический эмбриогенез, создание синтетических семян, получение безвирусных растений, применение культуры тканей при отдаленной гибридизации. Микроклональное размножение растений.

Подраздел 1.3. Получение удвоенных гаплоидов.

Преимущества использования удвоенных гаплоидов, способы получения: культура пыльников и микроспор, культура семяпочек/завязей – применение, преимущества и недостатки; гаплоиды при отдаленной гибридизации; применение гаплоидов и удвоенных гаплоидов в селекции растений.

Подраздел 1.4. Клеточная селекция in vitro.

Соматическая изменчивость, направленный отбор *in vitro*: на устойчивость к болезням, на устойчивость к гербицидам, на устойчивость к абиотическим стрессорам; селективные среды и системы отбора отдельных клеток.

Раздел 2. Методы молекулярной биологии и генетической инженерии в селекции растений

Подраздел 2.1. Молекулярно-генетические маркеры.

Основы молекулярно-генетического маркирования хозяйственно-ценных признаков, история методов молекулярно-генетического маркирования и их классификация. Метод электрофореза. Полимеразная цепная реакция (ПЦР), типы основных молекулярных систем маркирования на основе ПЦР: RFLP, RAPD, DAF, SSR, SCAR, SNP, AFLP.

Основы маркерной селекции. Маркерная селекция при создании аналогов. Картирование генов QTL. Использование QTL в практической селекции. Маркер опосредованный отбор (MAS – marker assisted selection), применение молекулярных маркеров в селекции растений. Генотипирование и паспортизация сортов. Использование биохимических и ДНК-маркеров в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур. Использование молекулярно-цитогенетических методов в сопровождении селекционного процесса. FISH маркеры для идентификации индивидуальных хромосом.

Подраздел 2.2. Генная инженерия. Трансгенез.

Технология рекомбинантной ДНК, ферменты рестрикции, саузерн-блоттинг, секвенирование. Идентификация и клонирование генов.

Методы введения гибридных ДНК в клетки. Прямой перенос генов: биобаллистика, электропорация и др.; опосредованный перенос генов: требования к трансформации, процедура *Agrobacterium* трансформации; культура тканей и отбор трансформантов: антибиотики как селективные факторы, отбор по маркерным признакам, поиск новых селективных систем; подтверждение трансформации, интеграция трансгена в геном растения, экспрессия трансгена в растениях, стабильность экспрессии трансгена.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<i>Раздел 1. Методы биотехнологии в селекции растений</i>	12	24		108,28
<i>Раздел 2. Методы молекулярной биологии и генной инженерии в селекции растений</i>	6	12		35,5
Всего	18	36		143,78

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<i>Раздел 1. Методы биотехнологии в селекции растений</i>	4	6		71,1
<i>Раздел 2. Методы молекулярной биологии и генной инженерии в селекции растений</i>	2	4		120,25
Всего	6	10		191,38

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч форма обучения	
			очная	заочная
1	История и значение селекции растений в обществе, семенной бизнес, биотехнологии в селекции.	Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия: учебник. Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по сельскохозяйственным, естественно-научным и педагогическим специальностям / ред. В. С. Шевелуха. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : ЛЕНАНД, 2015. - 700 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9710-0982-5 : Б. ц.		26
2	Культура клеток, тканей и органов в селекции растений.	Калашникова, Е. А. Клеточная инженерия растений : учебник и практикум для вузов / Е. А. Калашникова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11790-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471541 (дата обращения: 17.06.2021).		26
3	Получение удвоенных гаплоидов.	Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [электронный ресурс] / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский ; Л. В. Хотылева .— Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Ге-номика и генетическая инженерия.— Минск : Белорусская наука, 2014 .— 654 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-985-08-1791-4 .		26
4	Клеточная селекция <i>in vitro</i>	Калашникова, Е. А. Клеточная инженерия растений : учебник и практикум для вузов / Е. А. Калашникова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11790-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471541 (дата обращения: 17.06.2021).		26
5	Методы молекулярной биологии в селекции растений.	Основы биотехнологии : курс лекций / Г. К. Жайлибаева, Ж. Б. Махатаева, М. С. Исабекова, Р. М. Турпанова. — Алматы : Нур-Принт, 2016. — 57 с. — ISBN 978-601-263-304-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:		28

		https://www.iprbookshop.ru/67114.html		
6	Молекулярные маркеры в селекции и семеноводстве	Нефедова, Л.Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике [электронный ресурс] : Учебное пособие / Л. Н. Нефедова .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 .— 104 с. — ВО - Бакалавриат .— ISBN 978-5-16-009872-2 .— ISBN 978-5-16-101433-2. — URL:http://znanium.com/go.php?id=1033803		28
7	Идентификация и клонирование генов.	Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [электронный ресурс] / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский ; Л. В. Хотылева .— Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия.— Минск : Белорусская наука, 2014 .— 654 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-985-08-1791-4 .		28
8	Методы генетической инженерии в селекции растений	Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия [электронный ресурс] : учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов .— Генетическая инженерия, 2023-05-21 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017 .— 514 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-5-379-02024-		28
9	Генная инженерия и биобезопасность	Генетически модифицированные организмы и биобезопасность [электронный ресурс] / А. П. Ермишин.— Генетически модифицированные организмы и биобезопасность, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл).— Минск : Белорусская наука, 2013 .— 172 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-985-08-1592-7		26,25
Всего				242,25

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
Подраздел 1.1.	ПК-2 Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	З	ИД-5ПК-2
		У	ИД-6ПК-2
		Н	ИД-7ПК-2

Подраздел 1.2.	ПК-2 Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	З	ИД-5ПК-2
		У	ИД-6ПК-2
		Н	ИД-7ПК-2
Подраздел 1.3.	ПК-2 Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	З	ИД-5ПК-2
		У	ИД-6ПК-2
		Н	ИД-7ПК-2
Подраздел 1.4.	ПК-2 Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	З	ИД-5ПК-2
		У	ИД-6ПК-2
		Н	ИД-7ПК-2
Подраздел 2.1.	ПК-2 Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	З	ИД-5ПК-2
		У	ИД-6ПК-2
		Н	ИД-7ПК-2
Подраздел 2.2.	ПК-2 Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	З	ИД-5ПК-2
		У	ИД-6ПК-2
		Н	ИД-7ПК-2

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкала оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины

Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.

Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Актуальные проблемы селекции растений. Промышленная селекция, селекционно-семеноводческие компании, проблемы и перспективы развития отрасли.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
2	Оборудование биотехнологической лаборатории. Особенности работы и техника безопасности. Требования, предъявляемые при проведении работ в культуре <i>in vitro</i> .	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
3	Назовите основные направления исследований по клеточной биотехнологии.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
4	Культура изолированных клеток, тканей и органов. Прямой и не прямой органоогенез, соматический эмбриогенез.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
5	Какие вы знаете методы ускорения селекционного процесса и повышения его эффективности? Расскажите об этих методах и их современных достижениях.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
6	Перечислите направления современной биотехнологии, приоритетные для АПК.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
7	Расскажите о практическом использовании и перспективах применения соматоклональной изменчивости.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
8	Что такое клональное микроразмножение растений? Назовите его основные преимущества.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
9	Перечислите основные методы клонального микроразмножения.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
10	Каково практическое применение клонального микроразмножения в растениеводстве и селекции?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
11	Назовите методы получения безвирусного посадочного материала вегетативно размножаемых культур.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
12	Назовите примеры размножения растений в условиях <i>in vitro</i> в промышленных масштабах.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

13	Что такое искусственные семена?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
14	Методы получения безвирусного семенного материала.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
15	Методы тестирования растений на вирусы.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
16	Назовите основные методы клеточной инженерии в селекции растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
17	Назовите вспомогательные методы клеточной инженерии в селекции растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
18	Назовите роль гаплоидных растений в селекции.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
19	Назовите способы создания гаплоидных растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
20	Каким образом гаплоидные растения помогают ускорению селекционного процесса?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
21	Принцип метода электрофореза белков.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
22	Методика проведения вертикального электрофореза белков.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
23	Использование электрофореза в селекции и семеноводстве.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
24	Назовите основные направления биотехнологических исследований.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
25	Назовите требования, предъявляемые при проведении работ по культивированию <i>in vitro</i> .	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
26	Каковы условия культивирования изолированных клеток и тканей растений?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
27	Использование удвоенных гаплоидов в селекции растений. Способы получения гаплоидных растений, преимущества и недостатки методов.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
28	Соматоклональная изменчивость: причины и использование в селекции	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
29	Соматоклональная изменчивость. Клеточная селекция <i>in vitro</i> на устойчивость к болезням, устойчивость к гербицидам, устойчивость к абиотическим стрессам. Селективные среды	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
30	Применение культуры тканей при отдаленной гибридизации - спасение незрелых зародышей (embryo rescue).	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

31	Соматическая гибридизация, ее особенности и методы. Гибриды, получаемые при соматической гибридизации.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
32	Применение культуры тканей – создание синтетических семян.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
33	Маркирование хозяйственно-ценных признаков. Метод электрофореза. Использование биохимических и ДНК-маркеров в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
34	Полимеразная цепная реакция (ПЦР), типы основных молекулярных систем маркирования на основе ПЦР: RFLP, RAPD, DAF, SSR, SCAR, SNP, AFLP.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
35	Молекулярная цитогенетика в селекции растений. Использование молекулярно-цитологических методов в сопровождении селекционного процесса.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
36	Генотипирование и паспортизация сортов: их использование в селекции, семеноводстве и при защите авторских прав.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
37	Технология рекомбинантной ДНК. Методы введения гибридных ДНК в клетки растений. Агробактериальная трансформация.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
38	Назовите основные этапы получения трансгенных растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
39	Методы подтверждение трансформации и экспрессии трансгена в растениях.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
40	Геномное редактирование в селекции растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
41	Молекулярно-генетические маркеры отличаются от других типов маркеров тем, что ... под воздействием внешней среды	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
42	QTL локусы количественных признаков связаны между собой не генетически, а.....	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
43	Секвенирование – это определение аминокислотной или нуклеотидной биополимеров	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
44	Устойчивость организма к действию физических, химических и биологических агентов, способных вызывать патологическое состояние – это:	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
45	При амплификации (ПЦР) происходит.....дозы гена	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
46	Однонуклеотидные замены (SNP) происходят в результатемутаций	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
47	Место на молекуле нуклеиновой кислоты, занимаемое одним геном или группой обычно функционально близких генов называется	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачету

Не предусмотрен

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

№ п/п	Тема курсового проектирования, курсовой работы
1	Природные и синтетические фитогормоны и их применение в сельском хозяйстве.
2	Альтернативные методы ускоренного создания гомозиготных линий.
3	Клеточная селекция для получения растений, устойчивых к абиотическим стрессам.
4	Биотехнологические методы создания исходных форм растений для селекции.
5	Клеточная селекция для получения растений, устойчивых к биотическим факторам.
6	Создание новых генотипов растений, устойчивых к гербицидам.
7	Молекулярно-генетическое маркирование признаков и свойств биологических объектов.
8	Сохранение генофонда ценных форм растений.
9	Технология получения искусственных семян.
10	Технология микроклонального размножения сельскохозяйственных культур.
11	Принципы, структура и организация лаборатории по микроклональному размножению растений.
12	Оздоровление и микроклональное размножение растений.
13	Биобезопасность при производстве, распространении и потреблении генетически модифицированных растений.
14	Использование молекулярных маркеров в селекционных программах.
15	Соматическая изменчивость каллусной ткани и ее использование в селекции.
16	Клеточная биотехнология и получение веществ вторичного метаболизма.
17	Производство линий, удвоенных гаплоидов и их применение в селекции.
18	Интрогрессия новых генов в геномы растений посредством отдаленной гибридизации.
19	Молекулярное генотипирование. Технология REAL-TIME PCR
20	Сравнительный анализ методов геномного редактирования сельскохозяйственных культур.
21	Методы, используемые для получения трансгенных сортов сельскохозяйственных культур.
22	Применение метода ПЦР для интенсификации селекционного процесса в растениеводстве
23	Сравнительный анализ методов изучения экспрессии генов, связанных с устойчивостью растений к абиотическим факторам.
24	Методы оценки биобезопасности трансгенных растений
25	Применение QTL-картирования для оценки селекционного материала в растениеводстве.
26	Преимущества и недостатки молекулярного маркирования генов как вспомогательного метода селекции растений.
27	Оздоровление посадочного материала безвирусного картофеля в культуре <i>in vitro</i> .
28	Применение микроклонального размножения сельскохозяйственных культур для получения выравненного материала.
29	Технология (получение, значение) ДН-линий в селекции подсолнечника.
30	Депонирование растений-регенерантов сельскохозяйственных культур

31	Подбор агаризованных сред питания для выращивания и отбора растений-регенерантов в культуре <i>in vitro</i> , устойчивых к засолению/засухе.
32	Подбор агаризованных сред питания для массового размножения растений-регенерантов в культуре <i>in vitro</i> .
33	Описание и сравнение агаризованных сред питания для различных целей в культуре <i>in vitro</i> .
34	Сравнение методов получения гаплоидных линий у разных сельскохозяйственных культур.

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Основные направления сельскохозяйственной биотехнологии.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
2	Пути морфогенеза и соматического эмбриогенеза в культуре <i>in vitro</i> .	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
3	Биотехнологические подходы к массовому размножению ценных генотипов растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
4	Возможности и ограничения соматической гибридизации при создании новых генотипов растений, используемых в селекции.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
5	Возможности оздоровления растений на основе методов культивирования <i>in vitro</i> .	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
6	Биотехнологические подходы к созданию новых генотипов растений, устойчивых к гербицидам.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
7	Ферменты генетической инженерии.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
8	Возможности биотехнологических методов для создания новых генотипов растений, устойчивых к биотическим факторам.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
9	Соматическая изменчивость растений – как альтернатива мутагенезу.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
10	Методы трансформации растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
11	Биотехнологические подходы в сохранении генофонда ценных форм растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
12	Вопросы биобезопасности, связанные с производством, распространением и потреблением генетически модифицированных растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
13	Основные и вспомогательные методы культуры клеток и тканей в селекции растений	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
14	Маркерная и геномная селекция растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

15	Технология получения удвоенных гаплоидов и их использование в селекции растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
16	Основы культуры клеток и тканей в селекции растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Электрофоретический метод – это - способ разделения молекул в электрическом поле - способ разделения молекул в потоке жидкого растворителя под действием градиента концентраций - разделения смеси веществ под действием электромагнитного поля	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
2	Культивирование изолированных зародышей (эмбриокультура) применяется в случае: - Нескрещиваемости - Нежизнеспособности гибридных семян - Стерильности межвидового гибрида - Для кратного увеличения числа хромосом	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
3	Культура микроспор – это: - Способ получения нового сорта - Способ опыления в культуре - Способ получения гаплоида - Способ оплодотворения в культуре	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
4	В качестве источника ауксинов используют: - Кинетин - 6-бензиламинопурин (БАП) - Индолил-3-уксусную кислоту (ИУК) - Зеатин	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
5	Для получения 100 мл клеточной суспензии необходимо свежей каллусной ткани: - 90-100 г - 20-40 г - 5-10 г - 2-3 г	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
6	Ауксины вызывают: - клеточную дифференцировку - клеточную дедифференцировку - деление клеток - растяжение клеток	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
7	Цитокинины индуцируют: - клеточную дифференцировку - клеточную дедифференцировку - деление клеток (правильно) - растяжение клеток	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
8	Альбумины – это белки растворимые в - воде	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2

	- спирте - растворах солей		ИД-7ПК-2
9	Глобулины, – это белки растворимые в - растворах солей - спирте - воде	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
10	Проламины – это белки растворимые в - водно-спиртовых растворах - растворах щелочей - растворах солей	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
11	Глютенины – это белки растворимые в кислых или щелочных растворах - кислых или щелочных растворах - водно-спиртовых растворах - спирте	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
12	Для идентификации сортов у зерновых используют - проламины - глюteniны - глобулины	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
13	Для идентификации сортов пшеницы используют - глиадины - гордеины - зеины	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
14	Для идентификации сортов овса используют - авенины - глиадины - зеины	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
15	Для идентификации сортов ячменя используют - гордеины - глиадины - зеины	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
16	Для идентификации сортов (гибридов) кукурузы используют - зеины - гордеины - авенины	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
17	Agrobacterium tumefaciens трансформирует клетки растений: - Однодольных - Двудольных - Голосеменных - Всех растений	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
18	Образование корончатого галла начинается с: - Проникновения бактерий в клетки растений-хозяев - Проникновения в клетки растений-хозяев фитогормонов, вырабатываемых бактериями - Интеграции в геном растительных клеток плазмидной ДНК бактерии (правильно) - Интеграции в геном растительных клеток генома бактерии	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
19	Продукты vir-генов необходимы: - Для растворения клеточной стенки растения - Для распознавания растения хозяина - Для транспорта и интеграции Т-ДНК в геном растительной	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

	клетки - Для выработки фитогормонов		
20	Цель стерилизации питательных сред - разрушение бактериальных спор - стабилизация качественного и количественного состава - обеспечение дыхания микроорганизмов-биообъектов	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
21	Питательные среды стерилизуют - автоклавированием - обработкой антисептиками - облучением	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
22	Дифференцировка клеток – это - процесс превращения неспециализированных зародышевых клеток в различные клетки организма - процесс изменения функций узкоспециализированных клеток - утрата специфических функций специализированных клеток	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
23	Дедифференцировка клеток – это - утрата клетками специфических свойств с возвращением их к более примитивному строению и функциям - процесс изменения функций узкоспециализированных клеток - процесс превращения неспециализированных зародышевых клеток в различные клетки организма	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
24	Фитогормоны – это - химические вещества, вырабатываемые в малых количествах в растениях и регулирующие их рост и развитие - химические вещества, регулирующие фотосинтетическую деятельность растений - вещества, участвующие в гаметогенезе	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
25	К ауксинам принадлежит - НУК - БАП - АБК	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
26	К цитокининам относится - 6-БАП - НУК - АБК	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
27	Понятие «среда для культивирования» включает: - совокупность параметров, отражающих качественный и количественный состав компонентов питательной среды и ее физико-химические и физиологические свойства - определенный качественный и количественный состав компонентов питательной среды - физико-химические и физиологические показатели питательной среды	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
28	Назовите ферменты, которые применяются в генной инженерии: -Рестриктазы; -Лигазы; - ДНК-полимераза; -верны все ответы.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
29	Соматический эмбриогенез – это - процесс образования зародышеподобных структур (эмбриои-	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2

	дов) в культуре ткани и клеток - образование вегетативных органов - слияние соматических клеток		ИД-7ПК-2
30	Органогенез – это - процесс возникновения в неорганизованно растущей массе каллусных клеток зачатков органов (корней и побегов) - формирование органов в зародыше - процесс образованием эмбриоидов	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
	Как называется образование в процессе развития из однородных клеток разнообразных по морфологическим признакам и функциям типов клеток, тканей и органов? - пролиферация - дифференциация - редиференциация - гибридизация	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
31	Как называется свойство клетки реализовать генетическую информацию, обеспечивающую ее дифференцировку и развитие до целого организма? - метаболизм - синергизм - пролиферация - тотипотентность	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
32	Что относится к основным преимуществам биотехнологических процессов над другими технологиями? - проведение работ в течение всего года - применение стандартного оборудования - экологически чистое производство - безотходное производство - низкая энергоемкость - все ответы правильные	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
33	В каком году произошло открытие двойной молекулы ДНК? - в 1957 г. - в 1953 г. - в 1951 г. - в 1955 г.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
34	С какого периода начала свое развитие современная биотехнология? - с середины 1950-х гг. - с середины 1960-х гг. - с середины 1980-х гг. - с середины 1970-х гг.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
35	Какие направления исследований существуют в клеточной биотехнологии? - быстрое размножение и оздоровление посадочного материала от вирусов - способность изолированных растительных клеток продуцировать вещества вторичного синтеза - использование изолированных клеток и тканей в селекции растений in vitro - все ответы правильные	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

36	Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в - соматическую клетку - яйцеклетку - сперматозоид - митохондрии	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
37	Первым объектом генной инженерии стала - E.coli - S.cerevisae - B.subtilis	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
38	Амплификация – это: - уменьшение дозы гена. - равная доза гена. - ослабление действия гена. величение дозы гена.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
39	Андрогенез – это: - развитие эмбриоидов, а затем и растений из предшественников мужских половых клеток - макроспор. - развитие эмбриоидов, а затем и растений из мужских половых клеток – микроспор. развитие эмбриоидов, а затем и растений из женских половых клеток – макроспор.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
40	Биотехнология – это: - наука о практическом использовании достижений биологии. - наука о практическом использовании достижений генетики. - наука о практическом использовании достижений микробиологии. наука о практическом использовании достижений сельского хозяйства.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
41	Биологически активные соединения – это: - вещества, способные оказывать влияние на все процессы, протекающие в организме. - вещества, способные оказывать влияние на биологические процессы в организме. - вещества, способные оказывать влияние на некоторые процессы в организме. вещества, способные оказывать влияние на физиологические процессы в организме.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
42	Вектор – это: - молекула ДНК, не способная самостоятельно реплицироваться в клетках различных организмов и обеспечивать размножение и работу встроенного в неё гена. - молекула РНК, способная самостоятельно реплицироваться в клетках различных организмов и обеспечивать размножение и работу встроенного в неё гена. - молекула ДНК, способная самостоятельно реплицироваться в клетках различных организмов и обеспечивать размножение и работу встроенного в неё гена.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

	молекула, способная самостоятельно реплицироваться в клетках различных организмов и обеспечивать размножение и работу встроенного в неё гена.		
43	Ген – это: - последовательность аминокислот, ответственная за определенную функцию организма путем кодирования белка или РНК. - последовательность нуклеотидов, ответственная за определенную структуру организма путем кодирования белка. Представляет собой отрезок молекулы РНК. - последовательность нуклеотидов, ответственная за определенную функцию организма путем кодирования белка. Представляет собой отрезок молекулы нуклеиновой кислоты (ДНК, реже РНК). последовательность нуклеотидов, ответственная за определенную функцию организма путем кодирования белка или РНК. Представляет собой отрезок молекулы нуклеиновой кислоты (ДНК, реже РНК).	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
44	Генотип – это: - совокупность части генетической информации организма. - совокупность всей генетической информации организма. - совокупность информации об организме. информация об организме.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
45	Генетический код – это: - система записи генетической информации в молекуле ДНК кодирующая белок - система записи генетической информации, основанная на соответствии чередования триплетов нуклеотидов (кодонов) в молекуле ДНК порядку аминокислот в кодируемой ею РНК - система записи генетической информации, основанная на соответствии чередования триплетов нуклеотидов (кодонов) в молекуле ДНК порядку аминокислот в кодируемом ею белке. система записи генетической информации, основанная на соответствии чередования нуклеотидов (кодонов) в молекуле белка порядку аминокислот в кодируемом ею ДНК	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
46	Генная инженерия – это - изменение наследственности с помощью ее преобразования на уровне отдельных хромосом. - изменение наследственности с помощью ее преобразования на уровне отдельного генома. изменение наследственности с помощью ее преобразования на уровне отдельных организмов.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
47	Гетерокарион – это: - продукт слияния ядер разных клеток. - продукт слияния клеток с генетически различными ядрами, в котором не произошло слияние ядер. - продукт слияния клеток. продукт слияния клеток с генетически различными ядрами, в	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

	котором произошло слияние ядер.		
48	Гиногенез – это: - развитие эндосперма без оплодотворения при культивировании неоплодотворенных завязей и семяпочек. - развитие зародышевого мешка после оплодотворения при культивировании неоплодотворенных завязей и семяпочек. - развитие зародышевого мешка без оплодотворения при культивировании оплодотворенных завязей и семяпочек. развитие зародышевого мешка без оплодотворения при культивировании неоплодотворенных завязей и семяпочек.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
49	Делеция – это: - мутация, в результате которой происходит добавление одного или более нуклеотидов - мутация, в результате которой происходит утрата одного или более нуклеотидов - мутация, в результате которой происходит удвоение одного или более нуклеотидов мутация, в результате которой происходит синтез одного или более нуклеотидов	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
50	ДНК – это: - дезоксирибонуклеиновая кислота, высокомолекулярный полимер, образованный четырьмя нуклеотидами, состоящими из азотсодержащих циклических соединений, называемых основаниями, сахаром – дезоксирибозой и фосфорной кислотой. - рибонуклеиновая кислота, высокомолекулярный полимер, образованный четырьмя нуклеотидами, состоящими из азотсодержащих циклических соединений, называемых основаниями, сахаром – дезоксирибозой и фосфорной кислотой. - дезоксирибонуклеиновая кислота, полимер, образованный четырьмя нуклеотидами, состоящими из азотсодержащих циклических соединений. дезоксирибонуклеиновая кислота, высокомолекулярный полимер, образованный четырьмя нуклеотидами, состоящими из аминокислот.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
51	Термин «<i>in vitro</i>» – это: - выращивание вне организма. - выращивание вне организма на искусственных питательных средах в стерильных условиях. - выращивание вне организма на искусственных питательных средах. выращивание в стерильных условиях.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
52	Каллусная ткань состоит из клеток: - дифференцированных. - паренхимных. - дедифференцированных. - меристематических. половых.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
53	Дифференцировка клеток – это	ПК-2	ИД-5ПК-2

	- процесс превращения неспециализированных зародышевых клеток в различные клетки организма - процесс изменения функций узкоспециализированных клеток утрата специфических функций специализированных клеток		ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
54	Дедифференцировка клеток – это - утрата клетками специфических свойств с возвращением их к более примитивному строению и функциям - процесс изменения функций узкоспециализированных клеток процесс превращения неспециализированных зародышевых клеток в различные клетки организма	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
55	Клон – это: - группа генетически различающихся клеток, образовавшихся в результате деления одной клетки. - группа генетически не различающихся клеток, образовавшихся в результате деления одной клетки. - группа клеток, образовавшихся в результате деления одной клетки. группа не различающихся генетически клеток, образовавшихся в результате распределения хромосом.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
56	Кодон – это: - тройка нуклеотидов в ДНК или РНК. - тройка нуклеотидов в ДНК или РНК, кодирующая определенную аминокислоту, либо определяющая начало /старт-кодон/ или конец /стоп-кодон/ трансляции. - тройка нуклеотидов в ДНК. тройка нуклеотидов в РНК.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
57	Конъюгация – это: - аналог полового процесса. - аналог полового процесса у бактерий, при котором перенос генетического материала от одной бактерии к другой не происходит. аналог полового процесса у бактерий, при котором перенос генетического материала от одной бактерии к другой осуществляется в результате прямого контакта между ними.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
58	"Липкие концы" – это - участки РНК со спаренными азотистыми основаниями, которые стремятся объединиться по принципу комплементарности. - участки ДНК со спаренными азотистыми основаниями, которые стремятся объединиться по принципу комплементарности. - участки ДНК с неспаренными азотистыми основаниями, которые стремятся объединиться по принципу комплементарности. участки хромосом с неспаренными азотистыми основаниями, которые стремятся объединиться по принципу комплементарности.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
59	Локус – это: - место на молекуле нуклеиновой кислоты, занимаемое	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

	одним геном или группой обычно функционально близких генов. - место на молекуле нуклеиновой кислоты. - место на молекуле нуклеиновой кислоты, занимаемое одним геном или группой обычно функционально далеких генов. место на молекуле белка, занимаемое одним геном или группой обычно функционально близких генов.		
60	Протопласт – это: - цитоплазма, лишенная клеточной стенки. - клетка, лишенная клеточных органелл. - цитоплазма, с клеточной стенкой. клетка, лишенная клеточной стенки.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
61	Пасса́ж – это: - пересадка каллуса на обогащенную гормонами питательную среду либо для поддержания роста, либо с целью индукции морфогенеза. - пересадка каллуса на безгормональную питательную среду либо для поддержания роста, либо с целью индукции морфогенеза. - пересадка каллуса на свежую питательную среду либо для поддержания роста, либо с целью индукции морфогенеза. пересадка каллуса на свежую питательную среду.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
62	Плазмиды – это: - кольцевая молекула РНК, реплицирующаяся в клетках автономно от хромосомы. - кольцевая молекула ДНК, реплицирующаяся в клетках автономно от хромосомы. - линейная молекула ДНК, реплицирующаяся в клетках автономно от хромосомы. молекула, реплицирующаяся в клетках автономно от хромосомы.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
63	Прокариоты – это: - простейшие одноклеточные организмы. - простейшие неклеточные организмы (бактерии, сине-зеленые водоросли), генетический материал которых расположен в неокруженном ядерной мембраной нуклеоиде. - простейшие многоклеточные организмы (бактерии, сине-зеленые водоросли). простейшие одноклеточные организмы (бактерии, сине-зеленые водоросли), генетический материал которых расположен в неокруженном ядерной мембраной нуклеоиде.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
64	Пролиферация – это: - разрастание ткани путем мейотического новообразования клеток. - разрастание ткани путем митотического новообразования клеток. - разрастание ткани. новообразование клеток.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

65	Рекомбинация – это: - обмен генетическим материалом между двумя исходными молекулами ДНК, закрепляющий у потомства новые комбинации признаков. - обмен генетическим материалом между двумя молекулами ДНК. - обмен генетическим материалом между двумя исходными молекулами ДНК, приводящий к появлению у потомства новых комбинаций признаков. На молекулярном уровне результатом рекомбинации является образование рекомбинантных (гибридных) ДНК. обмен генетическим материалом между двумя клетками.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
66	Репликация – это: - процесс самовоспроизведения нуклеиновых кислот. Осуществляется путем синтеза дочерних нитей (реplik) на исходной молекуле (матрице). - процесс самовоспроизведения нуклеиновых кислот. - процесс воспроизведения нуклеиновых кислот. процесс, происходящий в нуклеиновых кислотах.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
67	Рестриктазы – это: - ферменты, разрезающие РНК на фрагменты в строго определенных местах. - ферменты, разрезающие ДНК на фрагменты в строго определенных местах. - ферменты, разрезающие ДНК на фрагменты. ферменты, отвечающие за удвоение ДНК.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
68	Соматическая гибридизация – это слияние: - соматических клеток. - протопластов. - половых клеток. - каллусных клеток. клеток суспензионной культуры.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
69	Каким методом можно преодолеть прогамную несовместимость растений? - оплодотворением in vitro. - культурой изолированных зародышей. - получением гаплоидных растений. - клональным микроразмножением растений. криосохранением.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
70	Каким методом можно преодолеть постгамную несовместимость растений? - оплодотворением in vitro. - культурой изолированных зародышей. - получением гаплоидных растений. - клональным микроразмножением растений. криосохранением.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
71	Какие направления исследований в клеточной инженерии растений относятся к вспомогательным методам, ускоряющим селекционный процесс? - соматическая гибридизация.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

	- клеточная селекция. - получение трансгенных растений. - микроклональное размножение растений. все направления, перечисленные выше.		
72	Какие направления исследований в клеточной инженерии растений относятся к основным методам, ускоряющим селекционный процесс? - соматическая гибридизация. - криосохранение. - культура изолированных зародышей. - получение гаплоидных растений. - микроклональное размножение растений. все направления, перечисленные выше.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
73	Каким методом можно получить гаплоидные растения? - оплодотворением <i>in vitro</i>. - культурой изолированных зародышей. - культурой изолированных пыльников, микроспор, пыльцы. - клональным микроразмножением. криосохранением.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
74	Суспензионная культура – это: - выращивание в жидкой питательной среде во взвешенном состоянии отдельных клеток или их небольших групп при использовании аппаратуры, обеспечивающей их аэрацию и перемешивание. - выращивание в жидкой питательной среде в осажденном состоянии отдельных клеток или их небольших групп при использовании аппаратуры, обеспечивающей их аэрацию и перемешивание. выращивание в жидкой питательной среде во взвешенном состоянии отдельных клеток или их небольших групп при использовании аппаратуры, обеспечивающей их размножение.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
75	Тотипотентность – это: - свойство соматических клеток полностью реализовать генетический потенциал целого организма - способность соматических клеток размножаться в культуре <i>in vitro</i> слияние протопластов соматических клеток.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
76	Фитогормоны – это: - химические вещества, вырабатываемые в малых количествах в растениях и регулирующие их рост и развитие - химические вещества, регулирующие фотосинтетическую деятельность растений вещества, участвующие в гаметогенезе	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
77	Цибрид – это: - продукт слияния клеток. - продукт слияния клеток, когда гибрид наследует ядро одного родителя, а цитоплазмону – либо другого родителя, либо обоих родителей. - продукт слияния клеток, когда гибрид наследует ядра обоих родителей.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

	продукт слияния клеток, полученный при гибридизации.		
78	Соматический эмбриогенез – это: - процесс образования зародышеподобных структур (эмбриоидов) в культуре ткани и клеток. - образование вегетативных органов. слияние соматических клеток.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
79	Эмбриокультура – это: - культура изолированных зародышей. - культура изолированных эндоспермов. - культура изолированных семян. выращивание пыльцы на искусственной питательной среде.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
80	Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря: - большому размеру. - меньшей токсичности. - большей частоты включения. отсутствия лизиса клетки хозяина.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
81	Преимущество растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьем, получаемым из дикорастущих растений: - большая концентрация целевого продукта - меньшая стоимость. - более простое извлечение целевого продукта. все перечисленные факторы.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
82	Ауксины – термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста: - растительных тканей. - актиномицетов - животных тканей бактерий.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
83	Одним из основных условий успешного культивирования изолированных органов, тканей, клеток и протопластов является: - соблюдение строгой стерильности. - возраст экспланта. оптимальное число пассажей.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
84	Асептическое помещение, которое используют в биотехнологических лабораториях называется: - ламинар-бокс. - изоляционный бокс. антиинфекционный бокс.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
85	Цель стерилизации питательных сред: - разрушение бактериальных спор - стабилизация качественного и количественного состава обеспечение дыхания микроорганизмов-биообъектов	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
86	Питательные среды стерилизуют: - автоклавированием - обработкой антисептиками облучением	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
87	Как часто каллусную ткань пересаживают на свежую питательную среду? - через 4-6 недель.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

	- через 1-3 недели. каждые 10 дней.		
88	В состав питательной среды входят - минеральные соли, витамины, гормоны - макроэлементы, витамины, гормоны микроэлементы, витамины, гормоны	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
89	Пассирование – это: - перенос транспланта на свежую питательную среду. - разделение каллуса на фрагменты. пересадка растений в теплицу.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
90	Какие приемы применяют для оздоровления посадочного материала от вирусов? - химиотерапия. - термотерапия. - метод апикальных меристем. все перечисленные приемы.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
91	Электрофоретический метод – это: - способ разделения молекул в электрическом поле - способ разделения молекул в потоке жидкого растворителя под действием градиента концентраций разделения смеси веществ под действием электромагнитного поля	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
92	В настоящее время наибольшее распространение получил электрофорез - в полиакриламидном геле. - в водном растворе. в крахмальном геле.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
93	В настоящее время наиболее часто гель полимеризуют в - пластинах - трубках контейнерах	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
94	Изоэлектрическая точка – такое значение pH, при котором - заряд всей белковой молекулы равен нулю - белковая молекула движется к аноду белковая молекула движется к катоду	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
95	По направлению фракционирования различают электрофорез - одномерный и двумерный - горизонтальный и вертикальный прямой и обратный	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
96	При двумерном электрофорезе разделение смесей проводят - сначала в одном направлении, а затем – в направлении, перпендикулярном первому - сначала в горизонтальном направлении, затем в вертикальном направлении сначала методом нативного электрофореза, затем в денатурирующих условиях	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
97	Альбумины – это белки растворимые в - воде - спирте растворах солей	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
98	Глобулины, – это белки растворимые в	ПК-2	ИД-5ПК-2

	- растворах солей - спирте воде		ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
99	Проламины – это белки растворимые в - водно-спиртовых растворах - растворах щелочей растворах солей	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
100	Глютенины – это белки растворимые в - кислых или щелочных растворах - водно-спиртовых растворах спирте	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
101	Для идентификации сортов у зерновых используют - проламины - глютеины глобулины	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
102	Для идентификации сортов пшеницы используют - глиадины - гордеины зеины	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
103	Для идентификации сортов овса используют - авенины - глиадины зеины	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
104	Для идентификации сортов ячменя используют - гордеины - глиадины зеины	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
105	Для идентификации сортов (гибридов) кукурузы используют - зеины - гордеины авенины	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
106	Скорость движения фрагментов ДНК в агарозном геле зависит от: - размера молекулы. - концентрации агарозы в геле. - размера молекулы и концентрации агарозы в геле. - напряженности электрического поля. всех перечисленных факторов.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
107	Визуализировать ДНК в агарозном геле можно после окраски геля: - бромистым этидием бромфеноловым синим.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
108	Эталонный спектр пшеницы состоит из зон, соответствующих биохимическим фракциям - α β λ ω - α β λ ϕ - α γ σ ω	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
109	<i>In vitro</i> – это проведение опытов - в «пробирке» вне живого организма - на живом организме - на растительных организмах	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

110	К задачам современной биотехнологии относятся: - оздоровление посадочного материала - изменение генотипа растений - изменение фенотипа растений	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
111	К задачам современной биотехнологии относятся: - создание сортов сельскохозяйственных растений - изменение адаптивности растений - изменение фенотипа растений	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
112	К задачам современной биотехнологии относятся: - размножение растений - изменение адаптивности растений - изменение фенотипа растений	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
113	Одним из основных условий успешного культивирования изолированных органов, тканей, клеток и протопластов является - соблюдение строгой стерильности - возраст экспланта - оптимальное число пассажей	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
114	Асептическое помещение, которое используют в биотехнологических лабораториях называется - ламинар-бокс - изоляционный бокс - антиинфекционный бокс	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
115	Цель стерилизации питательных сред - разрушение бактериальных спор - стабилизация качественного и количественного состава - обеспечение дыхания микроорганизмов-биообъектов	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
116	Питательные среды стерилизуют - автоклавированием - обработкой антисептиками - облучением	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
117	Дифференцировка клеток – это - процесс превращения неспециализированных зародышевых клеток в различные клетки организма - процесс изменения функций узкоспециализированных клеток - утрата специфических функций специализированных клеток	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
118	Дедифференцировка клеток – это - утрата клетками специфических свойств с возвращением их к более примитивному строению и функциям - процесс изменения функций узкоспециализированных клеток - процесс превращения неспециализированных зародышевых клеток в различные клетки организма	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
119	Фитогормоны – это - химические вещества, вырабатываемые в малых количествах в растениях и регулирующие их рост и развитие - химические вещества, регулирующие фотосинтетическую деятельность растений - вещества, участвующие в гаметогенезе	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
120	К ауксинам принадлежит - НУК - БАП - АБК	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

121	К цитокипинам относится - 6-БАП - НУК - АБК	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
122	Какое соотношение гормонов регулирует процесс ризогенеза (образование корней) в каллусной ткани - ауксинов больше, чем цитокининов - цитокининов больше, чем ауксинов - преобладание гиббереллинов	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
123	Какое соотношение гормонов регулирует процесс образование адвентивных почек в каллусной ткани - цитокининов больше, чем ауксинов - ауксинов больше, чем цитокининов - преобладание гиббереллинов	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
124	Каллусообразование происходит на средах, содержащих - 2,4-Д - 6-БАП - АБК	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
125	Как часто каллусную ткань пересаживают на свежую питательную среду - 4-6 недель - 1-3 неделя - каждые 10 дней	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
126	В состав питательной среды входят - минеральные соли, витамины, гормоны - макроэлементы, витамины, гормоны - микроэлементы, витамины, гормоны	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
127	Пассирование – это - перенос трансплантата на свежую питательную среду - разделение каллуса на фрагменты - пересадка растений в теплицу	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
128	Трансплант – это - часть каллусной ткани, используемая для переноса на свежую питательную среду - часть растения, используемая для получения каллуса - часть растения, используемая для культивирования in vitro	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
129	При регулярном пассировании способность к делению может поддерживаться в течение - десятков лет - 1 года - 1 месяца	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
130	Часть каллусной культуры, используемой для пересадки на свежую питательную среду, называется - трансплант - фрагмент - инокулюм	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
131	Соматический эмбриогенез – это - процесс образования зародышеподобных структур (эмбрионов) в культуре ткани и клеток - образование вегетативных органов - слияние соматических клеток	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

132	Органогенез – это - процесс возникновения в неорганизованно растущей массе каллусных клеток зачатков органов (корней и побегов) - формирование органов в зародыше - процесс образованием эмбриоидов	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
133	Эксплант – это - изолированные части растения, предназначенные для культивирования in vitro фрагменты ткани - фрагмент каллуса для субкультивирования - культура клеток, возникшая из одной клетки	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
134	Тотипотентность – это - свойство соматических клеток полностью реализовать генетический потенциал целого организма - способность соматических клеток размножаться в культуре in vitro - слияние протопластов соматических клеток	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
135	Свойство тотипотентности растительной клетки лежит в основе - клонального микроразмножения растений - соматической гибридизации - получения биологически активных веществ	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
136	Понятие «среда для культивирования» включает: - совокупность параметров, отражающих качественный и количественный состав компонентов питательной среды и ее физико-химические и физиологические свойства - определенный качественный и количественный состав компонентов питательной среды - физико-химические и физиологические показатели питательной среды	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
137	Назовите ферменты, которые применяются в генной инженерии: -Рестриктазы; -Лигазы; - ДНК-полимераза; -верны все ответы.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
138	Биотехнологии применяют в - биосинтезе химических веществ; - переработке отходов; - получении ферментов; - сельском хозяйстве; - все ответы верны	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
139	В основе культивирования клеток растений лежат два свойства (отметить все правильные ответы): - тотипотентность; - способность к формированию каллуса; - способность клеток дифференцироваться; - способность к регенерации	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
140	В состав жидкой питательной среды для получения клеточной суспензии входит (выбрать все правильные ответы): - дистиллированная вода; - соли макроэлементов; - соли микроэлементов;	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

	- витамины; - сахароза; - регуляторы роста; - агар; - все вышеперечисленное		
141	Сахароза в составе питательной среды нужна для - углеводного питания растительных клеток и тканей; - повышения осмотического давления среды; - подавления микроорганизмов	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
142	Необходимым условием работы с культурой изолированных тканей является: - постоянное освещение инфракрасным светом; - соблюдение строгой стерильности; - хранение тканей в морозильной камере	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
143	Стерильность – это: - отсутствие патогенных организмов в растении; - отсутствие микроорганизмов в экспланте; - отсутствие всех видов микроорганизмов на поверхностях, оборудовании, эксплантах; - отсутствие вирусов и бактерий на поверхностях, оборудовании, эксплантах	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
144	На питательную среду микроорганизмы могут попадать: - из воздуха; - из экспланта; - из нестерильной воды; - с рук исследователя; - с нестерильных инструментов; - нестерильная посуда; - все ответы верны	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
145	Чем обусловлена необходимость соблюдения стерильности при культивировании изолированных клеток и тканей? - изменением состава питательной среды в случае контаминации; - вредоносностью фитопатогенов; - особенностями физиологии клеток в условиях <i>in vitro</i>	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
146	При стерилизации эксплантов важно (выбрать все правильные ответы): - готовить стерилизующий раствор в ламинарном боксе; - концентрация стерилизующего раствора; - время экспозиции; - материал посуды, в которой проводится стерилизация	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
147	Направления использования культуры клеток и тканей (отметить все правильные ответы): - получение клонов ценных генотипов; - получение новых генотипов; - получение вторичных метаболитов	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
148	Ценность удвоенных гаплоидов в том, что они являются - гомозиготными растениями; - гетерозиготными растениями; - клонами исходного растения	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
149	Удвоенные гаплоиды можно получать в культуре (отметить все	ПК-2	ИД-5ПК-2

	правильные ответы) - меристем; - бутонов; - завязей; - семяпочек (семязачатков); - пыльников; - микроспор; - высечек листа		ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
150	Деление клеток после помещения на питательную среду - начинается незамедлительно; - начинается только после прохождения латентной фазы – подготовке к митотическим делениям, во время которой количество клеток не увеличивается; - равномерно продолжается до пересадки на свежую питательную среду	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
151	Помещение лаборатории стерилизуют - в автоклаве; - спиртом; - сухожаром; - ультрафиолетом; - гипохлоритом натрия; - радиацией	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
152	Для избегания контаминации проводить работы по введению в культуру <i>in vitro</i> необходимо - в автоклаве; - в световой комнате; - в ламинарном боксе; - в моечной комнате; - в комнате для приготовления питательных сред	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
153	Каллус можно получить - из любой ткани; - из любой живой неинфицированной ткани; - только из меристематической ткани; - только из соматической ткани	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
154	Условия формирования каллуса (выбрать все правильные ответы): - механическое повреждение тканей; - достаточное количество ауксинов и цитокининов; - культивирование <i>in vitro</i>	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
155	К ингибиторам роста растений относятся (выбрать все правильные ответы): - ауксины; - цитокинины; - абсцизовая кислота; - гиббереллины; - этилен	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
156	Разница между эмбриоидом и эмбрионом (зародышем) заключается в - стадиях развития; - происхождении; - длительности культивирования	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

157	Что необходимо для успешной адаптации растений-регенерантов, полученных в условиях <i>in vitro</i> (выбрать все правильные ответы)? - тщательно отмыть растение от остатков питательной среды; - проводить адаптацию в стерильных условиях; - накрыть растение пленкой/контейнером - пересадить растение на свежую питательную среду за 2 суток до адаптации	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
158	Наиболее легко происходит регенерация побегов из следующих типов эксплантов (возможны несколько ответов): - лист; - узел с почкой; - стебель; - семена; - почка; - семяпочка; - корень	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
159	В каком виде макро- и микроэлементы поступают в растение из питательной среды? - в виде оксидов; - в свободной форме; - в виде ионов; - в виде свободных радикалов; - в виде кислот; - в виде солей	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
160	Каллусные клетки могут различаться - по морфологии; - по генотипу; - делиться асинхронно; - по экспрессии генов; - все ответы верны	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
161	Световая комната – это комната, где - производят введение эксплантов в культуру <i>in vitro</i>; - готовят питательную среду; - выращивают растений, с которых отбирают экспланты; - выращивают растения после введения в культуру <i>in vitro</i>	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
162	Правила хранения химических реактивов для приготовления питательных сред: - химические реактивы следует хранить в соответствии с инструкцией на упаковке; - химические реактивы следует хранить в холодильнике; - химические реактивы следует хранить в морозильной камере; - химические реактивы следует хранить в шкафу при комнатной температуре	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
163	Гистогенез – это формирование - полярных структур; - корней; - дифференцированных тканей; - каллуса	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
164	Микрочеренкование – это: - разрезание стебля на части, чтобы в каждом фрагменте нахо-	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2

	дилась хотя бы одна почка; - нарезание стебля на части длиной не более 1,5 см; - нарезание корнеплода на части; - нарезание на части стерильных побегов, чтобы в каждом фрагменте находилась хотя бы одна почка		ИД-7ПК-2
165	Стерилизация питательных сред осуществляется (выберите все правильные ответы) - в сушильном шкафу при температуре 150-180°C; - в ламинарном боксе с использованием фильтрстерилизации; - фильтрстерилизацией в условиях лаборатории; - с помощью стерилизующих растворов; - в автоклаве	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
166	Культивирование суспензионной культуры клеток осуществляется - в условиях световой комнаты; - в ламинарном боксе; - в автоклаве; - на шейкере; - в термошкафу	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
167	Направление процесса органогенеза в культуре тканей зависит от: - генотипа исходного растения; - возраста исходного растений; - состава питательной среды; - физических условий культивирования; - все ответы верны	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
168	Прямой эмбриогенез – это формирование - корней из клеток каллуса - корней из клеток экспланта - зародышеподобных структур из клеток каллуса - зародышеподобных структур из клеток экспланта	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
169	Стоковые растворы в культуре <i>in vitro</i> – это: - растворы для приготовления стерилизующих растворов - растворы для приготовления питательной среды - растворы для стерилизации растительного материала - растворы для обеззараживания поверхностей	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
170	В качестве источника ауксинов используют - Кинетин - Тидиазурон - 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д)	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
171	Для получения 100 мл клеточной суспензии достаточно ...г свежей каллусной ткани - 20-40 г - 2-3 г - 0,2-0,3 г	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
172	Ауксины вызывают рост клеток растяжением за счет - клеточной дифференцировки - повышения концентрации (осмотического давления) клеточного сока вакуолей - повышения растяжимости клеточных стенок - деления клеток	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

173	Цитокинины индуцируют - цитокинез - клеточную дифференцировку - клеточную дедифференцировку - растяжение клеток	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
174	Какие структуры могут формироваться из каллусной ткани на питательной среде - эмбриониды - корни - побеги - почки - все ответы верны	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
175	Искусственные семена – это: - эмбриониды в оболочках - криосохраненные клетки каллуса - желированные клеточные стенки - недозрелые семена в питательной оболочке	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
176	Стерилизация эксплантов включает следующие этапы (выберите все правильные ответы) - предварительное промывание экспланта в проточной воде от частиц грязи и пыли - стерилизация в растворе гипохлорита натрия NaOCl - стерилизация в растворе хлорида натрия - отмывание экспланта от стерилизующего раствора порциями стерильной дистиллированной воды	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
177	Клетки каллуса называют - дифференцированными - недифференцированными - дедифференцированными - редифференцированными	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
178	Почему следует периодически пересаживать клетки и ткани растений на свежие питательные среды? - Изменяется состав питательной среды - Уменьшается количество воздуха - Возрастает риск контаминации	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
179	Эмбриогенез – это: - формирование каллуса из экспланта - формирование почек и побегов из тканей экспланта - формирование из тканей экспланта каллуса, а затем почек и побегов - формирование эмбрионидов из клеток экспланта	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
180	Абсцизовая кислота – фитогормон, который в культуре <i>in vitro</i> - стимулирует формирование зародышей - прерывает покой почек - стимулирует синтез хлорофилла - стимулирует рост побегов в длину - стимулирует корнеобразование	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
181	Что может служить эксплантом при введении в культуру тканей? - Части цветка - Части стебля	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

	- Высечки листа - Гипокотиль - Корень - Все ответы верны		
182	Выберите возможные способы микроклонального размножения (возможны несколько вариантов ответа): - культивирование микроспор - активация существующих меристем - культивирование семяпочек - прямой органогенез - непрямой органогенез - прямой эмбриогенез	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
183	Основное преимущество микроклонального размножения перед другими способами вегетативного размножения растений - высокий коэффициент размножения - использование питательных сред - работа в лаборатории	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
184	Для получения безвирусного материала картофеля необходимо - ввести в культуру меристемы картофеля и получить микроклубни - провести предварительную термотерапию, затем ввести в культуру меристемы картофеля и получить микроклубни - провести термо- и химиотерапию, затем анализ микроклубней на наличие в них вирусов - провести предварительный анализ вводимого в культуру материала на наличие и состав вирусной инфекции. При необходимости провести термо- и/или химиотерапию в зависимости от состава вирусов. Ввести в культуру полученные микроклубни на наличие в них вирусов.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
185	Прямой органогенез – это: - формирование каллуса из экспланта - формирование почек из тканей экспланта - формирование из тканей экспланта каллуса, а затем почек и побегов - формирование эмбриоидов из клеток экспланта - формирование из ткани экспланта каллуса, а затем эмбриоидов	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
186	Выберите способы получения удвоенных гаплоидов: - культура микроспор - культура меристем - соматический эмбриогенез - культура бутонов - культура пыльников - культура завязей - культура неоплодотворенных семязачатков (семяпочек) - культура оплодотворенных семязачатков (семяпочек) - метод гаплопродюссера	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
187	Факторы, влияющие на успех получения удвоенных гаплоидов в культуре микроспор: - генотип донорного растения	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

	- стадия развития донорного растения - стадия развития микроспор - условия выращивания донорного растения - плотность суспензии культивируемых микроспор - состав питательной среды при культивировании микроспор - состав питательной среды для регенерации - всё перечисленное		
188	Метод создания молекулярных маркеров с использованием рестриктазы и меченного ДНК-зонда называется: - SNP - RAPD - RFLP - SSR - AFLP	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
189	К кодоминантным маркерам относятся следующие маркеры (выберите все правильные ответы): - RAPD - ISSR - SNP - AFLP - RFLP	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
190	Метод создания молекулярных маркеров с использованием набора рестриктаз, состоящего из часто и редко режущих рестриктаз, и ПЦР называется: - ISSR - RAPD - SNP - AFLP - RFLP	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
191	Молекулярные маркеры обладают свойствами, отличающимися от других типов маркеров: - не изменяются под воздействием внешней среды - взаимодействуют с другими маркерами - их меньше, чем других маркеров (морфологических, биохимических)	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
192	SNP возникают в результате: - Инверсий сиквенсов из нескольких нуклеотидов - Точечных мутаций - Транслокаций участков ДНК	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
193	Для создания молекулярных маркеров необходимо иметь (выберите все правильные ответы): - ДНК популяции поколения F1 и родительских форм - ДНК расщепляющейся популяции F2 или ВС и родительских форм - Знание генетики наследования признака - Признак не должен быть полиморфным	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
194	Расстояние между маркерами в генетических картах указывают на: - Количество нуклеотидов между маркерами - Количество рекомбинаций между маркерами	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

	- Количество нуклеосом между маркерами - Количество сайтов рестрикции между маркерами		
195	QTL локусы количественных признаков связаны между собой: - Фенотипически - Генетически - Физически - Биохимически	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
196	Для картирования QTL используют: - Стандартные методы картирования - Связывание фенотипического проявления QTL с маркерами - Идентификация отдельных локусов	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
197	Укажите технологии секвенирования с длинным прочтением (выберите все правильные ответы): - по Сэнгеру - Illumina - PacBio - MinON Oxford Nanopore	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
198	Какое открытие легло в основу геномного редактирования CRISPR/Cas: - Нанопоровое секвенирование - Системы рестриктаз - Иммуитет у бактерий - Получение рекомбинантных белков	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
199	Какой набор ферментов используется для приготовления препаратов хромосом растений? - протеаза, целлюлаза - целлюлаза, пектолиаза, амилаза - целлюлаза, пектолиаза, цитохеликаза	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
200	Что такое температура плавления праймеров? - Температура, где все праймеры находятся в одноцепочечном состоянии - Температура, где половина праймеров находится в одноцепочечном состоянии - Температура, где все праймеры гибридизованы друг с другом - Температура, где полимеразы расплетает вторичные структуры половины праймеров - Температура, где праймеры гибридизованы друг с другом на половину длины	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
201	Мутагенез – это: - изменения в нуклеотидной последовательности ДНК естественного (спонтанные мутации) или вынужденного/искусственного (индуцированные мутации) происхождения - модификация молекулы ДНК без изменения самой нуклеотидной последовательности ДНК - модификации наследственного материала неполовых клеток тела (соматические клетки)	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Классификация методов электрофореза.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
2	Методика проведения вертикального электрофореза белков.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
3	Использование электрофореза в селекции и семеноводстве.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
4	Основные направления биотехнологических исследований.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
5	Питательные среды для культивирования изолированных клеток и тканей.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
6	Условия культивирования изолированных клеток и тканей растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
7	Культура каллусных тканей.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
8	Методы ПЦР-анализа	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
9	Методика проведения ПЦР-анализа	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
10	Используемые молекулярные маркеры.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
11	Использование ДНК маркеров в селекции растений	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
12	Основы маркерной селекции.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
13	Маркерная селекция при создании аналогов.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
14	Векторные молекулы ДНК.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
15	Методы конструирования гибридных ДНК <i>in vitro</i> .	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
16	Векторы для переноса ДНК в клетки растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
17	Трансформация хлоропластов и их использование в биотехнологии.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
18	Методы введения гибридных ДНК в клетки.	ПК-2	ИД-5ПК-2

			ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
19	Методы отбора гибридных клонов.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
20	Методы расшифровки нуклеотидной последовательности ДНК.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
21	Амплификация последовательностей ДНК <i>in vitro</i> .	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
22	Амплификация последовательностей ДНК <i>in vitro</i> .	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
23	Перенос генов с помощью вирусов.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
24	Основные этапы получения трансгенных растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
25	Культура каллуса и суспензионные культуры клеток.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
26	Получение протопластов.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
27	Агробактериальная инфекция.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
28	Опины и их роль в инфекции.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
29	Векторы на основе Ti плазмид	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
30	Что такое плазмидные векторы.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
31	Что такое молекулярный маркер (ММ)? Определение понятия ММ. Свойства ММ.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
32	Чем принципиально отличаются SSR маркеры от ISSR маркеров?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
33	Какие SNP являются синонимическими, а какие SNP несинонимическими?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
34	Сколько групп сцепления при составлении генетических карт в идеале должно быть у диплоидов и аллополиплоидов?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
35	Почему между двумя маркерами, принадлежащими к одной группе сцепления не может быть рекомбинаций больше 50%?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
36	Можно ли провести картирование маркеров в F1 популяции?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2

			ИД-7ПК-2
37	На чем основан принцип картирования QTL?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
38	Принцип секвенирования по Сэнгеру.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
39	Чем отличаются crRNA и tracrRNA и каковы их функции в системе редактирования CRISPR/Cas?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
40	Каковы условия для нокаута (выключения) гена с использованием системы CRISPR/Cas?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
41	Чем принципиально отличаются две системы маркеров, основанные на микросателлитах: SSR и ISSR?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
42	Принцип AFLP-системы маркирования основан на трех «ки-тах». Каких?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
43	Могут ли использоваться SNP в некодирующих участках в качестве маркеров?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
44	Принцип измерения концентрации нуклеиновых кислот с помощью NanoDrop. Что обозначают следующие параметры: единица измерения A260, отношение 260/280?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
45	Температура какого шага ПЦР является изменяемым параметром при постановке реакции с обычной Taq-полимеразой? Какие еще параметры программы являются переменными?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
46	Какой компонент электрофорезного геля зависит от предполагаемого размера анализируемого фрагмента ДНК? Что еще следует подбирать, исходя из этого размера при постановке электрофореза?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
47	Какова роль гаплоидных растений в селекции?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
48	Какие существуют способы создания гаплоидных растений?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
49	Что является первичным эксплантом при андрогенезе?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
50	Что является первичным эксплантом при гиногенезе?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
51	Что является первичным эксплантом при партеногенезе?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
52	Что вы знаете о получении гаплоидных растений в условиях <i>in vitro</i> ?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
53	Каким образом гаплоидия растений позволяет ускорять селекционный процесс?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

54	Какие факторы, оказывают влияние на частоту андрогенеза?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
55	Что заставляет микроспору перейти с гаметофитного на спорофитный путь развития?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
56	Что такое криосохранение?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
57	Что такое криопротекторы и какова их роль в криоконсервации растений?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
58	Назовите вспомогательные методы клеточной инженерии растений. В чем различие этих методов между собой?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
59	Какие методы позволяют преодолеть прогамную и постгамную несовместимость растений?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
60	Какие существуют способы культивирования изолированных зародышей <i>in vitro</i> ?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
61	Каким бы вы воспользовались методом, чтобы сохранить и быстро размножить ценный гибрид?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
62	Что такое изолированный протопласт?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
63	Кто впервые выделил изолированные протопласты? Из какого объекта?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
64	На чем основывается метод соматической гибридизации?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
65	Какие ферменты и осмотики применяют для изолирования протопластов?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
66	Из каких растительных объектов можно получить протопласты?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
67	Какие условия и питательные среды применяют для культивирования изолированных протопластов?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
68	Через сколько часов восстанавливается клеточная стенка у протопласта?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
69	Какое практическое применение имеет метод соматической гибридизации?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
70	Что такое клеточная селекция?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
71	На каких объектах можно проводить клеточную селекцию?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
72	Какие приемы необходимо использовать при проведении	ПК-2	ИД-5ПК-2

	клеточной селекции?		ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
73	Какова схема селекции растений <i>in vitro</i> ?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
74	Какие условия необходимы для получения стабильно устойчивых линий клеточных культур?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
75	Как вы думаете, при использовании клеточной селекции ускоряется или увеличивается в продолжительности процесс классической селекции?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
76	Как можно получить растения, устойчивые к абиотическим факторам окружающей среды? Приведите примеры.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
77	В чем преимущества клеточной селекции в условиях <i>in vitro</i> по сравнению с классическими методами селекции?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
78	Расскажите о схеме клеточной селекции, направленной на получение растений, устойчивых к грибным болезням.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
79	Какие стрессовые факторы можно применять в работах по клеточной селекции на устойчивость растений к фитопатогенам?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
80	Расскажите о достижениях современной биотехнологии в селекции растений в России и в мире?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Опишите порядок проведения ПЦР-анализа.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
2	Опишите порядок проведения гель-электрофореза для детекции результатов ПЦР-анализа.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
3	Восстановите порядок проведения FISH: - детекция пробы - предобработка цитологических препаратов - отмывка от гибридизационной смеси - гибридизация	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
4	Опишите этапы и условия стерилизации посуды и инструментов при работе в культуре <i>in vitro</i> .	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
5	Опишите этапы и условия стерилизации растительного материала.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
6	Опишите этапы и условия стерилизации питательных сред.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
7	Рассчитайте число микрорастений, которое можно получить в год при коэффициенте размножения данного вида растений $K=6$ и длительности пассажей $P=30$ дней.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
8	Рассчитайте необходимое время и количество эксплантов для	ПК-2	ИД-5ПК-2

	получения 1 000 000 растений при коэффициенте размножения данного вида растений $K=6$		ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
9	Известно, что для создания новых сортов растений используют метод отдаленной гибридизации. Однако в результате скрещивания двух видов возникает постгамная несовместимость, которая проявляется в низкой всхожести семян или полном ее отсутствии. Предложите технологию, направленную на сохранение полученных гибридов.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
10	При гибридизации часто возникают физиологические и морфологические барьеры несовместимости родительских форм. Назовите метод, позволяющий преодолеть прогамную несовместимость растений.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
11	Для создания генофонда ценных клеток и тканей растений <i>in vitro</i> применяют метод криоконсервации. При данной технологии встречается ряд трудностей, связанных с защитой клеток и тканей от осмотического стресса и их механического разрушения в результате замораживания. Каким образом можно защитить клетки от осмотического стресса и механического повреждения в результате замораживания?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
12	Для создания растений подсолнечника, устойчивых к фитопатогену <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , в качестве селективного фактора применяют культуральный фильтрат патогенов (КФ). Фитотоксичность КФ оценивают по прорастанию семян и их биометрическим показателям. Рассчитайте фитотоксичность КФ, если в контрольном варианте высота надземной части проростков подсолнечника составляет 4,3 см, а в варианте с КФ – 3,7 см. Объясните полученные результаты.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
13	Рассчитайте, сколько необходимо взять 19%-ного раствора гипохлорита натрия для приготовления 300 мл 2%-ного раствора гипохлорита натрия для стерилизации эксплантов.	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
14	Одним из важных этапов получения нового селекционного материала является включение в селекционный процесс гаплоидных растений, полученных путем андрогенеза. Какие факторы оказывают влияние на переход с гаметофитного на спорофитный путь развития микроспор <i>in vitro</i> ?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
15	Для оздоровления посадочного материала от вирусов применяют три способа: 1) изолирование меристем; 2) термотерапия; 3) химиотерапия. Объясните, почему для получения безвирусного посадочного материала вегетативно размножаемых культур используют культуру изолированных меристем?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2
16	Каким образом можно определить гаплоидные растения по количеству хлоропластов в замыкающих клетках устьиц на примере сахарной свеклы?	ПК-2	ИД-5ПК-2 ИД-6ПК-2 ИД-7ПК-2

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрено

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрено

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-2 Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования					
Индикаторы достижения компетенции <u>ПК-2</u>		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД-5ПК-2	Знает методику исследований в области селекции, семеноводства и биотехнологии	1-40			1-16
ИД-6ПК-2	Умеет составлять программу исследований, в том числе с использованием современных методов исследований	1-40			1-16
ИД-7ПК-2	Навыки разработки методик проведения экспериментов, в том числе с использованием современных методов исследования	1-40			1-16

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-2 Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования				
Индикаторы достижения компетенции <u>ПК-2</u>		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД-5ПК-2	Знает методику исследований в области селекции, семеноводства и биотехнологии	1-200	1-80	1-16
ИД-6ПК-2	Умеет составлять программу исследований, в том числе с использованием современных методов исследований	1-200	1-80	1-16
ИД-7ПК-2	Навыки разработки методик проведения экспериментов, в том числе с использованием современных методов исследования	1-200	1-80	1-16

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Наумова, А. А. Основы клеточной инженерии растений [электронный ресурс] : практикум / А. А. Наумова, Т. А. Наумова, С. А. Кусачева— Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов : Вузовское образование, 2019 .— 45 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-4487-0511-3	Учебная	Основная
2	Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 .— 160 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство .— ISBN 978-5-8114-8733-2 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/179623	Учебное	Основная
3	Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия [электронный ресурс] : учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов .— Генетическая инженерия, 2023-05-21 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017 .— 514 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS..— ISBN 978-5-379-02024-8.	Учебное	Дополнительная
4	Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [электронный ресурс] / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский ; Л. В. Хотылева .— Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия.— Минск : Белорусская наука, 2014 .— 654 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-985-08-1791-4 .	Учебное	Дополнительная
5	Суворова, Г.Н. Технологии клонирования зернобобовых и крупяных культур : методические рекомендации / [Г.Н. Суворова, С.В. Бобков, Г.В. Соболева] ; Всерос. науч.-исслед. ин-т зернобобовых и крупяных культур .— Москва : Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур, 2005 .— 19 с.	Учебное	Дополнительная
6	Перспективные направления в селекции и семеноводстве [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины для обучающихся по направлению 35.04.04 "Агрономия" направленность Селекция, сортоиспытание и сертификация семян сельскохозяйственных культур / Воронежский государственный аграрный университет; [сост. Е.А. Тороп] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет,	Методическое	

	2021		
7	Аграрная наука	Периодическое	
8	Вестник российской сельскохозяйственной науки	Периодическое	
9	Достижения науки и техники АПК	Периодическое	
10	Зерновое хозяйство	Периодическое	
11	Российская сельскохозяйственная наука	Периодическое	
12	Селекция, семеноводство и генетика	Периодическое	
13	Сельскохозяйственная биология	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
3	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
4	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	ФГБУ «Госсорткомиссия»	https://gossortrf.ru/
3	ФГБУ Россельхозцентр	https://rosselhocenter.com/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно ука-
--	--

	зывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: планшеты, гербарии, растительный и табличный материал, диапозитивы и слайды, фильмы, определители растений., используемое программное обеспечение : MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice Лаборатория, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: раздаточный материал для определения видов и разновидностей пшеницы, овса, ячменя, подвидов кукурузы, табличный материал, чашки Петри, фильтровальная бумага, различные сорта с.-х. культур, разборные доски, шпатели, весы, линейки, сноповый материал для апробации с.-х. культур, микроскопы, весы, влагомер, диафаноскоп, счетчик семян Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное обеспечение...MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.267 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.246 а 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.269 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232 а

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Инновационные технологии в селекции	Селекции, семеноводства и биотехнологии	

**Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответ- ствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав кафедрой се- лекции, семеновод- ства и биотехноло- гии Голева Г.Г. 	Протокол №11 от 05.06.2024	Нет	РП актуализирована на 2024-2025 уч.год
Зав кафедрой се- лекции, семеновод- ства и биотехноло- гии Голева Г.Г. 	Протокол №10 от 10.06.2025	Имеется пп. 2, 5,1, 5.3.1.1,5.3.1.2,5.3.2. 1,5.3.2.2,5.3.2.3,5.4. 1,5.4.2	РП актуализирована на 2025-2026 уч.год
Зав кафедрой се- лекции, семеновод- ства и биотехноло- гии Голева Г.Г. 	Протокол №10 от 08.06.2026	Нет	РП актуализирована на 2026-2027 уч.год