

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. руководителя Передовой
инженерной школы
Артемов Е.С.
2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.ДЭ.07.01 – РЕПРОДУКТИВНАЯ БИОЛОГИЯ

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия

Программа Селекционно-генетические методы улучшения растений

Квалификация выпускника Магистр

Передовая инженерная школа

Разработчик рабочей программы:


*доктор биологических наук,
профессор кафедры селекции,
семеноводства и биотехнологии*

Олейникова Елена Михайловна

Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.04. Агронотомия и уровню высшего образования магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 г., № 708

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методическим советом Университета (протокол № 9 от 19 июня 2023г.).

Секретарь методического Совета Университета  (Корнев А.С.)

Рецензент рабочей программы: кандидат сельскохозяйственных наук, агроном ООО «Прогресс» Дедов Александр Анатольевич

1. Общая характеристика дисциплины

Репродуктивная биология растений является особой научной проблемой, включающей всестороннее исследование процесса репродукции и взаимосвязанных с ним этапов онтогенеза: органогенез цветка, цветение, опыление, оплодотворение, эмбриогенез, созревание семян, диссеминация. Изучение репродуктивного процесса у цветковых растений и обобщение накопленных знаний об эмбриологии и антэкологии в дальнейшем могут быть широко использованы в разных областях биологической науки (генетика и селекция, систематика и филогения, охрана растительного мира).

1.1. Цель дисциплины

Цель дисциплины – формирование у магистрантов углубленных профессиональных знаний в области репродуктивной биологии цветковых растений, научных достижений и методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, выработка умений и навыков при работе с основными объектами репродуктивной биологии.

1.2. Задачи дисциплины

- : К основным задачам репродуктивной биологии относятся:
- формирование знаний о генетической регуляции формирования репродуктивных структур растений, о современных методах и научных достижениях в данной области науки;
 - углубление представлений о процессах, протекающих в генеративной сфере покрытосеменных растений;
 - формирование знаний о закономерностях процесса размножения и разработка способов управления этим процессом у растений;
 - формирование навыков расчетов оптимальных параметров проведения анализа, систематизации и интерпретации данных биологических объектов, их корректирования;
 - содействие освоению методологических и методических приемов генетической регуляции формирования репродуктивных структур растений;
 - выработка умений оценки коллекционного и селекционного материала на основе знаний фенотипических и молекулярно-генетических методик маркерного анализа;
 - овладение методами систематизации, обработки и представления информации с использованием современных информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы по тематике проводимых исследований;
 - выработка способности проводить биотехнологические исследования в рамках селекционно-генетических программ.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом репродуктивной биологии являются основные процессы, обеспечивающие размножение высших покрытосеменных растений: органогенез генеративных органов, микро- и мегаспорогенез, опыление, оплодотворение, формирование плодов и семян и генетические механизмы, регулирующие их. Также рассматриваются вопросы антэкологии, эмбриональные процессы, проблемы апомиксиса и семенной продуктивности. Большое внимание уделяется перспективным направлениям исследований и методикам.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.В.ДЭ.07.01 «Репродуктивная биология» относится к Блоку 1 «Дисциплины», к разделу «Часть, формируемая участниками образовательных отношений». Дисциплина «Репродуктивная биология» способствует формированию профессиональных знаний, необходимых для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 – Агрономия по программе «Селекционно-генетические методы улучшения растений».

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Репродуктивная биология» в содержательной части тесно связана с дисциплинами «Физиология развития и формирования продуктивности растений».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Планируемые результаты обучения	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-2	Способен проводить генотипирование и фенотипирование селекционного материала, осуществлять генетическую паспортизацию селекционных достижений	<u>Обучающийся должен знать:</u>	
		ИД-1 _{ПК-2}	-современные наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний
		<u>Обучающийся должен уметь:</u>	
		ИД-6 _{ПК-2}	-давать оценки коллекционному и селекционному материалу на основе знаний фенотипических и молекулярно-генетических методик маркерного анализа
		<u>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</u>	
		ИД-8 _{ПК-2}	- владения методами систематизации, обработки и представления информации с использованием современных информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы по тематике проводимых исследований
ПК-3	Способен работать с биоинформационными средствами анализа геномной ДНК	<u>Обучающийся должен уметь:</u>	
		ИД-9 _{ПК-3}	- использовать стандартные и специализированные пакеты прикладных компьютерных программ для решения практических задач биоинформатики
		<u>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</u>	
		ИД-13 _{ПК-3}	- владения методами проведения необходимых этапов статистического и сравнительного анализа, компьютерной обработки, диагностики, моделирования биологических последовательностей
		ИД-14 _{ПК-3}	- владения правилами расчетов оптимальных параметров проведения анализа, систематизации и интерпретации данных биологических объектов, их корректирования
ПК-4	Способен управлять базами данных селекционно-генетических ресурсов	<u>Обучающийся должен знать:</u>	
		ИД-1 _{ПК-4}	- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
		<u>Обучающийся должен уметь:</u>	
		ИД-5 _{ПК-4}	- проводить статистическую обра-

		ботку экспериментальных данных в селекционно-ориентированных программах и интерпретировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	
ПК-6	Способен проводить биотехнологические исследования в рамках селекционно-генетических программ	<u>Обучающийся должен знать:</u>	
		ИД-4 _{ПК-6}	- теоретические основы и основные современные методы фенотипического, биохимического и молекулярно-генетического маркерного анализа, применяемые в селекции сельскохозяйственных культур
		<u>Обучающийся должен уметь:</u>	
		ИД-5 _{ПК-6}	- проводить фенотипические и молекулярно-генетические маркерные анализы исходного и селекционного материала
		ИД-6 _{ПК-6}	- применять различные методы генетического маркерного анализа в селекции для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений
		ИД-7 _{ПК-6}	- прогнозировать результаты применения методов фенотипического и молекулярно-генетического маркерного анализа на основе характеристик исходного и перспективного селекционного материала, вовлекаемого в селекционный процесс
		<u>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</u>	
ИД-9 _{ПК-6}	- владения методиками проведения фенотипического маркерного и гибридологического анализов, а также оценок и распознавания специфических селекционно-значимых признаков в условиях открытого и защищенного грунта		
ИД-10 _{ПК-6}	-владения основными методами молекулярно-генетического анализа исходного и перспективного селекционно-значимого материала		

3. Объём дисциплины и виды работ

Показатели	Семестр	Всего
	1	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	4/144	4/144
Общая контактная работа, ч	66,25	66,25
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	77,75	77,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	66	66
лекции	22	22
лабораторные работы	44	44
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	68,9	68,9
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,25	0,25
зачет	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачёт с оценкой	зачёт с оценкой

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. История развития и методика цитозэмбриологии.

Подраздел 1.1. Теоретическая цитозэмбриология. Описательная цитозэмбриология. Сравнительная цитозэмбриология. Экспериментальная цитозэмбриология. Современные методы исследования в цитозэмбриологии.

Подраздел 1.2. Прикладная цитозэмбриология. Значение цитозэмбриологии для систематики, филогении, генетики и селекции. Ускоренные методики цитозэмбриологии на фиксированном материале. Методика исследования на живом материале (*in vivo*). Цито- и гистохимические методики. Микрофотография, микрокиносъемка и другие приемы исследования.

Раздел 2. Репродуктивные органы и особенности размножения высших растений.

Подраздел 2.1. Морфология цветка. Развитие и строение цветка. Органогения цветка. Развитие правильного и неправильного цветков. Цветки раздельно- и спайнолепестные. Цветки с верхней, нижней и полунижней завязями. Простые и махровые цветки. Цветки обоопольные и раздельнополюые. Различные половые формы цветка. Изменение пола у растений. Гистохимическое исследование развития цветков и соцветий.

Подраздел 2.2. Анатомия цветка. Пыльник и тычиночная нить. Археспорий. Эпидермис и фиброзный слой. Тапетум. Микроспорогенез. Простая и сложная пыльца. Первое деление при образовании мужского гаметофита. Второе деление при образовании мужского гаметофита. Зрелая пыльца: двухклеточная и трехклеточная. Форма, величина и скорость образования спермиев. Оболочки и апертуры пыльцевых зерен. Величина и форма пыльцевых зерен. Эволюция мужского гаметофита. Прорастание пыльцы. Скорость прорастания пыльцы и роста пыльцевых трубок. Пластиды, митохондрии, сферосомы и другие органеллы пыльцы и пыльцевых трубок. Жизнеспособность пыльцы и способы ее хранения. Характер и причины нарушения нормального течения развития микроспор и пыльцы. Цито- и гистохимическое исследование пыльцы и пыльцевых трубок.

Завязь, столбик и рыльце. Типы семязчатка. Развитие и строение семязчатка. Проводящая система семязчатка. Типы семязчатка. Эндотелий. Типы женского археспория. Образование мегаспор. Число мегаспор. Дальнейшее их развитие. Гаустории. Развитие и строение Polygonum-типа зародышевого мешка. Другие типы зародышевого мешка. Варьирование в строении яйцевого, антиподального аппаратов и вторичного ядра зародышевого мешка. Классификация типов женского гаметофита. Митохондрии, пластиды и другие органеллы в покровах семязчатка, мамегаспорах и зародышевых мешках. Нарушение нормального развития и строения женского гаметофита. Цито- и гистохимические исследования семязчатка, археспория, макроспор и зародышевого мешка.

Подраздел 2.3. Зиготогенез и эндоспермогенез. Самоопыление, перекрестное и скрытое опыление, гейтеногамия. Автофертильность и автостерильность. Дихогамия, протандрия, иротогения и гетеростилия. Перенос пыльцы на рыльце и рост пыльцевых трубок. Опыление рылец избыточным и ограниченным количеством пыльцы, однородной и смешанной пыльцой. Типы прохождения пыльцевых трубок в тканях пестика. Прорастание пыльцы непосредственно в семязчатке. О промежутке времени между опылением и оплодотворением у голосеменных и покрытосеменных. Вхождение пыльцевых трубок в зародышевый мешок. О роли синергид в процессе оплодотворения. О продолжительности жизнедеятельности яйцеклетки и центральной клетки. Двойное оплодотворение. Моно-, ди- и полиспермия. Поведение мужской цитоплазмы в зародышевом мешке. О характере движения спермиев в зародышевом мешке. Биологическое значение двойного оплодотворения. Соматическое оплодотворение. О делении клеток после оплодотворения. Нарушение нормального течения процессов опыления и оплодотворения. Цито- и гистохимические исследования процессов опыления и оплодотворения. Слияние ядер при образовании эндосперма. Роль эндосперма. Первое деление первичного ядра эндосперма. Типы эндосперма. Эндоспермальные гаустории. Семена с эндоспермом и без

эндосперма. Перисперм. Мозаичный эндосперм. Развитие эндосперма. Нарушение нормального развития и строения эндосперма. Цито- и гистохимические исследования эндосперма.

Подраздел 2.4. Эмбриогенез. Первое деление оплодотворенной яйцеклетки. Предзародыш. Расчлененные и нерасчлененные зародыши. Типы нормального развития и строения зародышей. Типы подвесков зародышей. Полиэмбриония и причины ее возникновения. Темпы развития зародышей. Нарушение нормального развития зародышей. Культивирование зародышей на искусственной питательной среде. Форма, величина, окраска семян и расположение зародышей в семенах. Семенная кожура. Рубчик и шов. Выросты на семенах. Прорастание и жизнеспособность семян. Развитие и строение плодов. Метаксении. Партенокарпия и причины ее возникновения. Биохимическое, цито- и гистохимические исследования зародышей, семян и плодов.

Подраздел 2.5. Плодо- и семяобразование. Типы плодов и семян. Плодоношение и семенная продуктивность. Визуальные критерии начала и окончания фазы плодоношения. Ритм плодоношения. Семенная продуктивность и аспекты ее изучения. Потенциальная и реальная семенная продуктивность. Коэффициент продуктивности. Завязываемость плодов. Урожай семян. Периодичность цветения и плодоношения поликарпических видов. Факторы неполноценности семян.

Подраздел 2.6. Расселение цветковых растений. Понятие "диссеминация". Морфологический, экологический, фитогеографический, биоценотический, эволюционный и репродуктивный аспекты изучения диссеминации. Использование абиотических и биотических агентов растениями при диссеминации. Семенное возобновление вида как биоценотический процесс. Пирамида семенного возобновления. Элементы семенного возобновления и контролирующие его факторы. Терминология и классификация типов апомиксиса. Редуцированный партеногенез. Нередуцированный партеногенез. Редуцированная апогаметия. Нередуцированная апогаметия. Апоспория. Нуцеллярная эмбриония. Интегументальная эмбриония. Апомиксис и полиплоидия. Апомиксис и полиморфизм. Апомиксис и эволюция. Причины возникновения и значение апомиксиса. Искусственное возбуждение и подавление апомиксиса. Цито- и гистохимические исследования апомиктов.

Раздел 3. Молекулярно-генетические аспекты репродукции.

Подраздел 3.1. Генетика развития цветка. Запуск программ цветения. Молекулярные механизмы развития цветка.

Раздел 3.2. Эмбриогенетика растений. Генетический анализ развития семязачатка. Гаметофитные мутации. Модификационная изменчивость гаметофита.

Генетический контроль апомиксиса. Генетическая гетерогенность семян.

Раздел 4. Прикладные аспекты репродуктивной биологии растений.

Подраздел 4.1. Цитоэмбриологические признаки как признаки систематические. Эволюция гаметофитов и спорофитов от форм низших к высшим. Происхождение зародышевого мешка и двойное оплодотворение покрытосеменных растений. Использование цитоэмбриологических признаков в целях систематики и филогении. Цитоэмбриология некоторых порядков, семейств, родов и видов покрытосеменных растений. Относительное значение цитоэмбриологических признаков. Консервативность цитоэмбриологических признаков.

Подраздел 4.2. Цитоэмбриологические признаки как признаки репродуктивные. Применение цитоэмбриологического метода исследования в целях разрешения проблемы нескрещиваемости. Способы ее преодоления. Применение цитоэмбриологического метода исследования в целях разрешения проблемы стерильности. Способы ее преодоления. Применение цитоэмбриологического метода исследования в целях разрешения проблемы пола. Пути изменения пола. Применение цитоэмбриологического метода исследования в целях разрешения проблемы апомиксиса. Применение цитоэмбриологического метода исследования в целях разрешения проблем полиэмбрионии и партенокарпии. Применение экспериментального метода исследования при генетико-селекционных работах.

Подраздел 4.3. Репродуктивная биология и сохранение фиторазнообразия. Сохранение фиторазнообразия как приоритетная проблема. Репродуктивная биология редких, исчезающих

и эндемичных видов и ее роль в сохранении видового разнообразия. Современный уровень изученности репродуктивной биологии представителей отдельных семейств. Характеристика мужских генеративных структур. Характеристика женских генеративных структур. Антэкологические аспекты репродуктивного процесса. Оплодотворение, эндоспермо- и эмбриогенез. Особенности размножения.

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

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. История развития и методика цитоэмбриологии.	4	8		8
Подраздел 1.1. Теоретическая цитоэмбриология.	2	-		4
Подраздел 1.2. Прикладная цитоэмбриология.	2	8		4
Раздел 2. Репродуктивные органы и особенности размножения высших растений.	8	22		29
Подраздел 2.1. Морфология цветка.	-	4		5
Подраздел 2.2. Анатомия цветка.	2	4		5
Подраздел 2.3. Зиготогенез и эндоспермогенез.	2	4		5
Подраздел 2.4. Эмбриогенез.	2	4		5
Подраздел 2.5. Плодо- и семяобразование.	1	4		5
Подраздел 2.6. Расселение цветковых растений.	1	2		4
Раздел 3. Молекулярно-генетические аспекты репродукции.	4	4		14
Подраздел 3.1. Генетика развития цветка.	2	2		7
Раздел 3.2. Эмбриогенетика растений.	2	2		7
Раздел 4. Прикладные аспекты репродуктивной биологии растений.	6	10		17,9
Подраздел 4.1. Цитоэмбриологические признаки как признаки систематические.	2	2		6
Подраздел 4.2. Цитоэмбриологические признаки как признаки репродуктивные.	2	4		6
Подраздел 4.3. Репродуктивная биология и сохранение фито-разнообразия.	2	4		5,9
Всего	22	44		68,9

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч
1.	История развития и методика цитозембриологии	<p>1. Демина М.И. Ботаника (органогRAFия и размножение растений) [электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Демина, А.В. Соловьев, Н.В. Четчина. – Москва: Российский государственный аграрный заочный университет, 2011. – 139 с. – Книга находится в премиум-версии IPR SMART.— ISBN 2227-8397. Перейти к просмотру издания.</p> <p>2. Наумова А.А. Основы клеточной инженерии растений [электронный ресурс]: практикум / А.А. Наумова, Т.А. Наумова, С.А. Кусачева. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 45 с. – Книга находится в премиум-версии IPR SMART. – ISBN 978-5-4487-0511-3. - Перейти к просмотру издания.</p>	8
2.	Репродуктивные органы и особенности размножения высших растений	<p>1. Демина М.И. Ботаника (органогRAFия и размножение растений) [электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Демина, А.В. Соловьев, Н.В. Четчина. – Москва: Российский государственный аграрный заочный университет, 2011. – 139 с. – Книга находится в премиум-версии IPR SMART.— ISBN 2227-8397. Перейти к просмотру издания.</p> <p>2. Дорощеев В.Ф. Цветение, опыление и гибридизация растений / В.Ф. Дорощеев, Ю.П. Лаптев, Н.М. Чекалин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 144с. – ISBN 5-10-001776-7</p>	29
3.	Молекулярно-генетические аспекты репродукции.	<p>1. Дорощеев В.Ф. Цветение, опыление и гибридизация растений / В.Ф. Дорощеев, Ю.П. Лаптев, Н.М. Чекалин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 144с. – ISBN 5-10-001776-74с.</p> <p>2. Наумова А.А. Основы клеточной инженерии растений [электронный ресурс]: практикум / А.А. Наумова, Т.А. Наумова, С.А. Кусачева. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 45 с. – Книга находится в премиум-версии IPR SMART. – ISBN 978-5-4487-0511-3. – Перейти к просмотру издания.</p>	14
4.	Прикладные аспекты репродуктивной биологии растений	<p>1. Демина М.И. Ботаника (органогRAFия и размножение растений) [электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Демина, А.В. Соловьев, Н.В. Четчина. – Москва: Российский государственный аграрный заочный университет, 2011. – 139 с. – Книга находится в премиум-версии IPR SMART.— ISBN 2227-8397. Перейти к просмотру издания.</p> <p>2. Дорощеев В.Ф. Цветение, опыление и гибридизация растений / В.Ф. Дорощеев, Ю.П. Лаптев, Н.М. Чекалин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 144с. – ISBN 5-10-001776-74. Эмбриология растений: использование в генетике, селекции, биотехнологии: [в 2 томах]/ под ред. И. П. Ермакова. – Москва: Агропромиздат, 1990. – Т.1. 511 с. – Т.2. 462 с.</p> <p>3. Наумова А.А. Основы клеточной инженерии растений [электронный ресурс]: практикум / А.А. Наумова, Т.А. Наумова, С.А. Кусачева. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 45 с. – Книга находится в премиум-версии IPR SMART. – ISBN 978-5-4487-0511-3. – Перейти к просмотру издания.</p>	17,9
Всего			68,9

Организация самостоятельной работы осуществляется по методическим указаниям: Репродуктивная биология [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 Агротехнология, программе Селекционно-генетические методы улучшения растений / Воронежский государственный аграрный университет, Передовая инженерная школа; [сост. Е.М. Олейникова . – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2022.

URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m7512.pdf>

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

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции		
		З	ИД	
Подраздел 1.1. Теоретическая цитозембриология. Подраздел 1.2. Прикладная цитозембриология.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}	
		У	ИД-6 _{ПК-2}	
		Н	ИД-8 _{ПК-2}	
	ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}	
		Н	ИД-13 _{ПК-3}	
		Н	ИД-14 _{ПК-3}	
	ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}	
		У	ИД-5 _{ПК-5}	
	ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}	
		У	ИД-5 _{ПК-6}	
		У	ИД-6 _{ПК-6}	
		У	ИД-7 _{ПК-6}	
		Н	ИД-9 _{ПК-6}	
	Подраздел 2.1. Морфология цветка. Подраздел 2.2. Анатомия цветка. Подраздел 2.3. Зиготогенез и эндоспермогенез. Подраздел 2.4. Эмбриогенез. Подраздел 2.5. Плодо- и семяобразование. Подраздел 2.6. Расселение цветковых растений.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
Н			ИД-8 _{ПК-2}	
ПК-3		У	ИД-9 _{ПК-3}	
		Н	ИД-13 _{ПК-3}	
		Н	ИД-14 _{ПК-3}	
ПК-4		З	ИД-1 _{ПК-4}	
		У	ИД-5 _{ПК-5}	
ПК-6		З	ИД-4 _{ПК-6}	
		У	ИД-5 _{ПК-6}	
		У	ИД-6 _{ПК-6}	
		У	ИД-7 _{ПК-6}	
		Н	ИД-9 _{ПК-6}	
Подраздел 3.1. Генетика развития цветка. Раздел 3.2. Эмбриогенетика растений.		ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
	Н		ИД-8 _{ПК-2}	
	ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}	
		Н	ИД-13 _{ПК-3}	
		Н	ИД-14 _{ПК-3}	
	ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}	

	ПК-6	У	ИД-5 _{ПК-5}
		З	ИД-4 _{ПК-6}
		У	ИД-5 _{ПК-6}
		У	ИД-6 _{ПК-6}
		У	ИД-7 _{ПК-6}
		Н	ИД-9 _{ПК-6}
		Н	ИД-10 _{ПК-6}
Подраздел 4.1. Цитоэмбриологические признаки как признаки систематические. Подраздел 4.2. Цитоэмбриологические признаки как признаки репродуктивные. Подраздел 4.3. Репродуктивная биология и сохранение фиторазнообразия.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
		У	ИД-6 _{ПК-2}
		Н	ИД-8 _{ПК-2}
	ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		Н	ИД-13 _{ПК-3}
		Н	ИД-14 _{ПК-3}
	ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
		У	ИД-5 _{ПК-5}
	ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
		У	ИД-5 _{ПК-6}
		У	ИД-6 _{ПК-6}
		У	ИД-7 _{ПК-6}
Н		ИД-9 _{ПК-6}	
		Н	ИД-10 _{ПК-6}

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

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

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете с оценкой

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

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающийся уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Обучающийся в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Обучающийся 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	Обучающийся не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

Критерии оценки рефератов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, отсутствуют орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, продвинутый	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, пороговый	Структура, содержание и оформление реферата в целом соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы как актуальные, так и устаревшие источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Не зачтено, компетенция не освоена	Структура, содержание и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям, актуальность темы не обоснована, отсутствуют четкие формулировки, использованы преимущественно устаревшие источники информации, имеются в большом количестве орфографические, синтаксические и стилистические ошибки

Критерии оценки участия в дискуссии /круглом столе

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающийся в полном объеме принимает участие в дискуссии – учебной и научной информацией, аргументированно ее излагает, отстаивает свою точку зрения, принимает/отклоняет аргументы оппонентов. Демонстрирует знание основных этических и служебных правил поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Вырабатывает решения и обосновывает их выбор. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия дискутирующих.
Зачтено, продвинутый	Обучающийся достаточно активно принимает участие в дискуссии – учебной и научной информацией, аргументированно ее излагает, отстаивает свою точку зрения, принимает/отклоняет аргументы оппонентов. Демонстрирует знание основных этических и служебных правил поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Вырабатывает решения и обосновывает их выбор. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия дискутирующих.
Зачтено, пороговый	Обучающийся в целом задействован в дискуссии, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в многоальтернативной выработке решений. В целом понимает наличие общей цели коллектива и необходимость обосновать свою точку зрения.
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающийся не справляется с участием в дискуссии в рамках определенной профессиональной задачи. Не принимает участие в выработке и обосновании решений. Отсутствует понимание общей цели и необходимости обосновать свою точку зрения.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

Не предусмотрен

5.3.1.2. Задачи к экзамену

Не предусмотрен

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Репродуктивная биология как научная проблема.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			ПК-4	3
		У		ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
2.	Антэкология - наука о биологии цветка, цветении и опылении.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			ПК-4	3
		У		ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
3.	Системы опыления (автогамия, гейтоногамия, ксеногамия); способы переноса пыльцы.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			ПК-4	3
		У		ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
4.	Семенная продуктивность и диссеминация.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			ПК-4	3
		У		ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
4.	Семенная продуктивность и диссеминация.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			ПК-4	3
		У		ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
4.	Семенная продуктивность и диссеминация.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			ПК-4	3
		У		ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
4.	Семенная продуктивность и диссеминация.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			ПК-4	3
		У		ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			

5.	Процесс репродукции растений и репродуктивный успех.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
		У	ИД-7 _{ПК-6}	
6.	Пыльник, общее представление, стенка микроспорангия.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
		У	ИД-7 _{ПК-6}	
7.	Формирование микроспор, мужского гаметофита и мужских гамет.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
		У	ИД-7 _{ПК-6}	
8.	Семязачаток, общее представление, типы семязачатков, мегаспорангий.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
		У	ИД-7 _{ПК-6}	
9.	Интегументы и другие специализированные структуры семязачатка (ариллус, обтуратор, халаза, фуникулус, гипостаза, постамент и т.д.).	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
		У	ИД-7 _{ПК-6}	
10.	Мегаспороцит, зародышевый мешок и его элементы.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}

		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
			У	ИД-7 _{ПК-6}
11.	Основные типы развития зародышевых мешков.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
12.	Сергей Гаврилович Навашин и открытие им двойного оплодотворения у покрытосеменных растений.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
13.	Типы двойного оплодотворения (современное представление). Сингамия и тройное слияние.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
14.	Эндосперм, типы развития эндосперма. Гаустории и их значение.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
15.	Зародыш: общее представление, стадии развития и структуры.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
16.	Эмбриогенез, принципы классификации и	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}

	типы эмбриогенеза.		У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
17.	Плодо- и семяобразование. Типы плодов и семян.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
18.	Диссеминация и ее значение для сохранения вида.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
		У	ИД-7 _{ПК-6}	

5.3.1.4. Вопросы к зачету*Не предусмотрен***5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов***Не предусмотрен***5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта***Не предусмотрен***5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля****5.3.2.1. Вопросы тестов**

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Из зиготы с диплоидным набором хромосом развивается ... 1) эндосперм; 2) запас питательных веществ для будущего зародыша; 3) семя;	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}		

	4) зародыш.		У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
			У	ИД-7 _{ПК-6}
2.	Сущность мейоза – в ... 1) образовании клеток с диплоидным набором хромосом; 2) удвоении количества ДНК в клетках тела; 3) восстановлении полного набора хромосом в клетках; 4) образовании гамет с гаплоидным набором хромосом.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	3	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
3.	Партеногенез – это ... 1) одна из форм полового размножения; 2) способ вегетативного размножения; 3) процесс образования зиготы; 4) процесс формирования органов.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	3	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
4.	Органогенез – это ... 1) процесс образования зиготы; 2) эволюционное развитие организма; 3) процесс формирования органов в онтогенезе; 4) приспособление организма к условиям среды.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	3	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
5.	Зигота образуется в процессе ... 1) митоза; 2) мейоза; 3) оплодотворения; 4) онтогенеза.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	3	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
6.	В результате оплодотворения образуется ... 1) яйцеклетка; 2) гамета; 3) сперматозоид; 4) зигота.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	3	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
7.	Благодаря митозу число хромосом в клетках тела ...	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}

	1) удваивается; 2) уменьшается вдвое; 3) оказывается одинаковым; 4) изменяется с возрастом.	ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}		
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}		
			У	ИД-5 _{ПК-5}		
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}		
			У	ИД-5 _{ПК-6}		
			У	ИД-6 _{ПК-6}		
8.	В ядре яйцеклетки растения содержится 16 хромосом, а в ядре спермия этого растения ... 1) 24 хромосомы; 2) 8 хромосом; 3) 16 хромосом; 4) 32 хромосомы.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}		
			У	ИД-6 _{ПК-2}		
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}		
			ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}	
		У		ИД-5 _{ПК-5}		
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}		
			У	ИД-5 _{ПК-6}		
			У	ИД-6 _{ПК-6}		
			У	ИД-7 _{ПК-6}		
		9.	Процесс индивидуального развития организма – это ... 1) филогенез; 2) клеточный цикл; 3) онтогенез; 4) эмбриогенез.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
					У	ИД-6 _{ПК-2}
				ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
ПК-4	З			ИД-1 _{ПК-4}		
	У			ИД-5 _{ПК-5}		
ПК-6	З			ИД-4 _{ПК-6}		
	У			ИД-5 _{ПК-6}		
	У			ИД-6 _{ПК-6}		
	У			ИД-7 _{ПК-6}		
10.	Последовательность фаз митоза следующая: –1) профаза, телофаза, анафаза, метафаза; 2) профаза, метафаза, телофаза, анафаза; 3) профаза, метафаза, анафаза, телофаза; 4) профаза, телофаза, метафаза, анафаза.			ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
					У	ИД-6 _{ПК-2}
				ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}		
			У	ИД-5 _{ПК-5}		
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}		
			У	ИД-5 _{ПК-6}		
			У	ИД-6 _{ПК-6}		
			У	ИД-7 _{ПК-6}		
		11.	Как называется способ размножение, характерный для узамбарских фиалок? 1) размножение листовым черенком; 2) размножение отводками; 3) размножение корневым черенком; 4) размножение усами.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
					У	ИД-6 _{ПК-2}
				ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
ПК-4	З			ИД-1 _{ПК-4}		
	У			ИД-5 _{ПК-5}		
ПК-6	З			ИД-4 _{ПК-6}		
	У			ИД-5 _{ПК-6}		
	У			ИД-6 _{ПК-6}		
	У			ИД-7 _{ПК-6}		
12.	Бесполое размножение широко распространено в природе, так как способствует ... 1) быстрому росту численности популяции; 2) возникновению изменений у особей вида; 3) появлению модификационной изменчивости 4) приспособлению организмов к неблагоприятным условиям.			ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
					У	ИД-6 _{ПК-2}
				ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}		
			У	ИД-5 _{ПК-5}		
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}		
			У	ИД-5 _{ПК-6}		
			У	ИД-6 _{ПК-6}		
			У	ИД-7 _{ПК-6}		

	ятным условиям среды.		У	ИД-6 _{ПК-6}
			У	ИД-7 _{ПК-6}
13.	При каком способе размножения генотип потомства является точной копией генотипа родителей? 1) половом; 2) семенном; 3) вегетативном; 4) с участием гамет.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	3	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
14.	Чем объяснить постоянство числа хромосом у особей одного вида? 1) диплоидностью организмов; 2) процессом деления клеток; 3) гаплоидностью организмов; 4) процессами оплодотворения и мейоза.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	3	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
15.	Женским гаметофитом у покрытосеменных растений является ... 1) архегоний; 2) антеридий; 3) пыльцевое зерно; 4) зародышевый мешок.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	3	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
16.	Благодаря кроссинговеру происходит ... 1) уменьшение числа хромосом вдвое; 2) увеличение числа хромосом вдвое; 3) обмен генетической информацией между гомологичными хромосомами; 4) увеличение числа гамет.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	3	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
17.	Мужским гаметофитом у покрытосеменных растений является ... 1) архегоний; 2) антеридий; 3) пыльцевое зерно; 4) зародышевый мешок.	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	3	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	3	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
			У	ИД-7 _{ПК-6}
18.	Процесс зародышевого развития организма: 1) филогенез; 2) клеточный цикл;	ПК-2	3	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}

	3) онтогенез; 4) эмбриогенез.	ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
19.	Семязачаток находится в ... 1) пыльнике; 2) яйцеклетке; 3) завязи; 4) спермии.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-7 _{ПК-6}			
20.	Онтогенез – это ... 1) процесс образования и созревания половых клеток; 2) способность живых организмов воспроизводить себе подобных; 3) перенос пыльцы с пыльников на рыльце пестика; 4) процесс развития организма с момента образования зиготы и до смерти.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
21.	Из зиготы с триплоидным набором хромосом развивается ... 1) эндосперм; 2) плазмодесмы; 3) семена; 4) зародыш.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
22.	Структурные перестройки ДНК, влияющие на активность генов, называются ... 1) спирализация; 2) деспирализация; 3) транскрипция; 4) инсерции.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
23.	Наука об уродствах, возникающих в процессе развития живых организмов, называется ... 1) эмбриология; 2) тератология; 3) энзимология; 4) геронтология.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}

			У	ИД-6 _{ПК-6}
			У	ИД-7 _{ПК-6}
24.	Постоянство процессов жизнедеятельности организма обеспечивает ... 1) биохимический гомеостаз; 2) физиологический гомеостаз; 3) структурный гомеостаз; 4) популяционный гомеостаз.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			ПК-4	З
		У		ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
25.	Восстановление организмов утраченных частей на той или иной стадии индивидуального развития, называется ... 1) дифференциация; 2) усиленный рост; 3) заживление; 4) регенерация.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			ПК-4	З
		У		ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
		У	ИД-7 _{ПК-6}	

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Каково значение цитоэмбриологии для систематики, филогении, генетики и селекции?	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			ПК-4	З
		У		ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
2.	Что изучает антропоэкология?	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			ПК-4	З
		У		ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
У	ИД-7 _{ПК-6}			
3.	Перечислите типы и способы опыления.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			ПК-4	З
		У		ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
У	ИД-5 _{ПК-6}			

			У	ИД-6 _{ПК-6}
			У	ИД-7 _{ПК-6}
4.	Назовите современные методы исследования в цитозембриологии.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
5.	Дайте определение фертильности и жизнеспособности пыльцевых зерен.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
6.	Перечислите маркерные признаки фаз развития цветка	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
7.	Назовите отличия в развитии обоеполого и женского цветка. Перечислите фазы развития обоеполого цветка.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
8.	Чем отличается понятие микроспорогенез от микроспорогаметогенеза?	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
9.	Какое практическое применение имеет определение хода микроспорогенеза для селекции и интродукции?	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}

		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
10.	Оцените роль воды при формировании, созревании и прорастании семян.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
11.	Какие абиотические и биотические факторы влияют на показатели реальной семенной продуктивности?	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
12.	Как рассчитать потенциальную и реальную семенную продуктивность?	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
13.	Как определить репродуктивное усилие у растений?	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
14.	Кратко охарактеризуйте основные фазы развития зародыша.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			

			У	ИД-7 _{ПК-6}
15.	Перечислите основные посевные качества семян.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
16.	Что подразумевают под энергией прорастания и скоростью прорастания семян?	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
17.	Чем эпигеальное прорастание отличается от гипогеального?	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
18.	Как определить лабораторную и грунтовую всхожесть семян?	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
19.	В чем состоит отличие вынужденного покоя от органического?	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			
20.	Назовите основные типы органического покоя семян.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}

			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
21.	Дайте определение понятия «скарификация семян». Чем она отличается от стратификации?	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
У	ИД-7 _{ПК-6}			
22.	Охарактеризуйте роль фитогормонов в прорастании семян.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
У	ИД-7 _{ПК-6}			
23.	Применение экспериментального метода исследования при генетико-селекционных работах.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
У	ИД-7 _{ПК-6}			
24.	Способы преодоления стерильности.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
У	ИД-7 _{ПК-6}			
25.	Репродуктивная биология редких, исчезающих и эндемичных видов и ее роль в сохранении видового разнообразия.	ПК-2	З	ИД-1 _{ПК-2}
			У	ИД-6 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		ПК-4	З	ИД-1 _{ПК-4}
			У	ИД-5 _{ПК-5}
		ПК-6	З	ИД-4 _{ПК-6}
			У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
У	ИД-6 _{ПК-6}			

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Имея цветки и соцветия растений разных видов (влажная коллекция), гербарные образцы данных видов и сведения о численности их популяций, рассчитайте потенциальную и реальную семенную продуктивность на уровне особи и ценопопуляции.	ПК-2	У	ИД-6 _{ПК-2}
			Н	ИД-8 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			Н	ИД-13 _{ПК-3}
		ПК-4	У	ИД-14 _{ПК-3}
			У	ИД-5 _{ПК-4}
		ПК-6	У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
У	ИД-7 _{ПК-6}			
Н	ИД-9 _{ПК-6}			
2.	По общепринятой методике определите энергию прорастания и всхожесть семян сельскохозяйственных культур. В опыте должны быть использованы разные виды культурных растений и семена, отличающиеся по срокам хранения.	ПК-2	У	ИД-6 _{ПК-2}
			Н	ИД-8 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			Н	ИД-13 _{ПК-3}
		ПК-4	У	ИД-14 _{ПК-3}
			У	ИД-5 _{ПК-4}
		ПК-6	У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
У	ИД-7 _{ПК-6}			
Н	ИД-9 _{ПК-6}			
3.	Проведите сравнительный анализ микро-срезов завязей растений разных видов (влажная коллекция). Результат представьте в виде рисунков и данных о числе и типе семян. Возможно ли говорить о специфичности строения завязи на уровне рода и семейства?	ПК-2	У	ИД-6 _{ПК-2}
			Н	ИД-8 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			Н	ИД-13 _{ПК-3}
		ПК-4	У	ИД-14 _{ПК-3}
			У	ИД-5 _{ПК-4}
		ПК-6	У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
У	ИД-7 _{ПК-6}			
Н	ИД-9 _{ПК-6}			
4.	Имеются семена масличного растения сафлор красильный (<i>Carthamus tinctorius</i> L.), полученные при выращивании в разных регионах (Воронежская область, Жамбыльская область Республики Казахстан и Согдийская область Республики Таджикистан). Проведите сравнительный анализ семян по морфологическим и физиологическим критериям. Отчет должен сопровождаться фото/рисунками и данными по энергии прорастания и всхожести семян.	ПК-2	У	ИД-6 _{ПК-2}
			Н	ИД-8 _{ПК-2}
		ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
			Н	ИД-13 _{ПК-3}
		ПК-4	У	ИД-14 _{ПК-3}
			У	ИД-5 _{ПК-4}
		ПК-6	У	ИД-5 _{ПК-6}
			У	ИД-6 _{ПК-6}
У	ИД-7 _{ПК-6}			
Н	ИД-9 _{ПК-6}			
ПК-6	У	ИД-10 _{ПК-6}		
	Н	ИД-10 _{ПК-6}		
5.	Имеются семена масличного растения	ПК-2	У	ИД-6 _{ПК-2}

сафлор красильный (<i>Carthamus tinctorius</i> L.) , полученные при выращивании в разных регионах (Воронежская область, Жамбыльская область Республики Казахстан и Согдийская область Республики Таджикистан) и отличающиеся по срокам хранения. Проведите сравнительный анализ прорастания семян по показателям энергии прорастания и всхожести. Отчет должен сопровождаться фото этапов опыта и данными по энергии прорастания и всхожести семян разных регионов и сроков хранения.		Н	ИД-8 _{ПК-2}
	ПК-3	У	ИД-9 _{ПК-3}
		Н	ИД-13 _{ПК-3}
	ПК-4	Н	ИД-14 _{ПК-3}
		У	ИД-5 _{ПК-4}
	ПК-6	У	ИД-5 _{ПК-6}
		У	ИД-6 _{ПК-6}
		У	ИД-7 _{ПК-6}
		Н	ИД-9 _{ПК-6}
		Н	ИД-10 _{ПК-6}

5.3.2.4. Перечень тем рефератов

№ п/п	Тема реферата
1.	Системы опыления у высших растений.
2.	Системы скрещивания у высших растений.
3.	Амфиксис и апомиксис как формы полового размножения растений.
4.	Вегетативное размножение растений.
5.	Популяционные и экологические аспекты репродукции.
6.	Эмбриологические основы репродуктивных стратегий (на примере отдельных семейств).
7.	С.Г. Навашин и феномен двойного оплодотворения.
8.	Особенности формирования семени однодольного и двудольного растения. Зародыш. Эндосперм.
9.	Цветок как генеративный орган. Морфология и анатомия специализированных органов.
10.	Эмбриология растений как наука. История развития и главные имена.

5.3.2.5. Вопросы для обсуждения в форме круглого стола/ дискуссии

1.	Какой интегральный показатель характеризует эффективность реализации потенциальных возможностей семенного размножения? Как рассчитать урожайность семян? Возможно ли спрогнозировать урожай и качество семян, имея данные по осадкам и температуре вегетационного сезона (гистограммы прилагаются)?
3.	По результатам научных публикаций оцените современный уровень изученности репродуктивной биологии представителей отдельных семейств.
4.	Каким образом данные по потенциальной и реальной семенной продуктивности сельскохозяйственных культур, являющихся объектом селекционной работы, могут повлиять на конечный результат селекции? Ответ обоснуйте.

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

<i>Компетенция ПК-2 – Способен проводить генотипирование и фенотипирование селекционного материала, осуществлять генетическую паспортизацию селекционных достижений</i>					
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету (зачету с оценкой)	вопросы по курсовому проекту
З ИД1 _{ПК-2}	Знает современные наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний			1-18	
У ИД6 _{ПК-2}	Умеет давать оценки коллекционному и селекционному материалу на основе знаний фенотипических и молекулярно-генетических методик маркерного анализа;			1-18	

<i>Компетенция ПК-3 – Способен работать с биоинформационными средствами анализа геномной ДНК</i>					
Индикаторы достижения компетенции ПК-3		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету (зачету с оценкой)	вопросы по курсовому проекту
У ИД-9 _{ПК-3}	Умеет использовать стандартные и специализированные пакеты прикладных компьютерных программ для решения практических задач биоинформатики			1-18	

<i>Компетенция ПК-4 – Способен управлять базами данных селекционно-генетических ресурсов</i>					
Индикаторы достижения компетенции ПК-4		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету (зачету с оценкой)	вопросы по курсовому проекту
З ИД1 _{ПК-4}	Знает методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках			1-18	
У ИД5 _{ПК-4}	Умеет проводить статистическую обработку экспериментальных данных в селекционно-ориентированных программах и интерпретировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач			1-18	

<i>ПК-6 – Способен проводить биотехнологические исследования в рамках селекционно-генетических программ</i>					
Индикаторы достижения компетенции ПК-6		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету (зачету с оценкой)	вопросы по курсовому проекту
З ИД4 _{ПК-6}	Знает теоретические основы и основные современные методы фенотипического, биохимического и молекулярно-генетического маркерного анализа, применяемые в селекции сельскохозяйственных культур			1-18	
У ИД5 _{ПК-6}	Умеет проводить фенотипические и молекулярно-генетические маркерные анализы исходного и селекционного материала			1-18	
у ИД6 _{ПК-6}	Умеет применять различные методы генетического маркерного анализа в селекции для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений			1-18	
у ИД7 _{ПК-6}	Умеет прогнозировать результаты применения методов фенотипического и молекулярно-генетического маркерного анализа на основе характеристик исходного и перспективного селекционного материала, вовлекаемого в селекционный процесс			1-18	

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

<i>Компетенция ПК -2 Способен проводить генотипирование и фенотипирование селекционного материала, осуществлять генетическую паспортизацию селекционных достижений</i>					
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков	
З ИД1 _{ПК-2}	Знает современные наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний	1-25	1-40		
у ИД6 _{ПК-2}	Умеет давать оценки коллекционному и селекционному материалу на основе знаний фенотипических и молекулярно-генетических методик маркерного анализа;	1-25	1-40	1-5	
Н	Владеет методами систематизации, обработки и			1-5	

ИД-8 _{ПК-2}	представления информации с использованием современных информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы по тематике проводимых исследований			
<i>Компетенция ПК-3 Способен работать с биоинформационными средствами анализа геномной ДНК</i>				
Индикаторы достижения компетенции ПК-3		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
У ИД-9 _{ПК-3}	Умеет использовать стандартные и специализированные пакеты прикладных компьютерных программ для решения практических задач биоинформатики	1-25	1-40	1-5
Н ИД-13 _{ПК-3}	Владеет методами проведения необходимых этапов статистического и сравнительного анализа, компьютерной обработки, диагностики, моделирования биологических последовательностей			1-5
Н ИД-14 _{ПК-3}	Владеет правилами расчетов оптимальных параметров проведения анализа, систематизации и интерпретации данных биологических объектов, их корректирования			1-5
<i>Компетенция ПК-4 Способен управлять базами данных селекционно-генетических ресурсов</i>				
Индикаторы достижения компетенции ПК-4		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З ИД-1 _{ПК-4}	Знает методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	1-25	1-40	
У ИД-5 _{ПК-4}	Умеет проводить статистическую обработку экспериментальных данных в селекционно-ориентированных программах и интерпретировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	1-25	1-40	1-5
<i>Компетенция ПК-6 Способен проводить биотехнологические исследования в рамках селекционно-генетических программ</i>				
Индикаторы достижения компетенции ПК-6		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З ИД-4 _{ПК-6}	Знает теоретические основы и основные современные методы фенотипического, биохимического и молекулярно-генетического маркер-	1-25	1-40	

	ного анализа, применяемые в селекции сельскохозяйственных культур			
У ИД-5 _{ПК-6}	Умеет проводить фенотипические и молекулярно-генетические маркерные анализы исходного и селекционного материала	1-25	1-40	1-5
У ИД-6 _{ПК-6}	Умеет применять различные методы генетического маркерного анализа в селекции для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений	1-25	1-40	1-5
У ИД-7 _{ПК-6}	Умеет прогнозировать результаты применения методов фенотипического и молекулярно-генетического маркерного анализа на основе характеристик исходного и перспективного селекционного материала, вовлекаемого в селекционный процесс	1-25	1-40	1-5
Н ИД-9 _{ПК-6}	Владеет методиками проведения фенотипического маркерного и гибридологического анализов, а также оценок и распознавания специфических селекционно-значимых признаков в условиях открытого и защищенного грунта			1-5
Н ИД-10 _{ПК-6}	Владеет основными методами молекулярно-генетического анализа исходного и перспективного селекционно-значимого материала			1-5

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1.	Демина М.И. Ботаника (органогрфия и размножение растений) [электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Демина, А.В. Соловьев, Н.В. Четкина. – Москва: Российский государственный аграрный заочный университет, 2011. – 139 с. – Книга находится в премиум-версии IPR SMART.— ISBN 2227-8397. - Перейти к просмотру издания	учебное	основная
2.	Наумова А.А. Основы клеточной инженерии растений [электронный ресурс]: практикум / А.А. Наумова, Т.А. Наумова, С.А. Кусачева. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 45 с. – Книга находится в премиум-версии IPR SMART. – ISBN 978-5-4487-0511-3. - Перейти к просмотру издания.	учебное	основная
3.	Никитина, В. И., Худенко М.А. Анатомия и морфология растений [электронный ресурс]: лабораторный практикум. – Красноярск: КрасГАУ, 2018. – 156 с. <URL: https://e.lanbook.com/book/130106 >	учебное	дополнительное
4.	Дорофеев В.Ф. Цветение, опыление и гибридизация растений / В.Ф. Дорофеев, Ю.П. Лаптев, Н.М. Чекалин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 144с. – ISBN 5-10-001776-74с.	учебное	дополнительное
5.	Батыгина Т.Б. Хлебное зерно: Атлас. – Л.: Наука, 1987. – 103 с.	учебное	дополнительное
6.	Атлас по описательной морфологии высших растений: цветков / А.А. Федоров, З.Т. Артюшенко. – Л.: Наука, 1975. – 350 с.	учебное	дополнительное
7.	Атлас по описательной морфологии высших растений: соцветие / А.А. Федоров, З.Т. Артюшенко. – Л.: Наука, 1979. – 295 с.	учебное	дополнительное
8.	Атлас по описательной морфологии высших растений: плод / З.Т. Артюшенко, А.А. Федоров. – Л.: Наука, 1986. –292 с.	учебное	дополнительное
9.	Атлас по описательной морфологии высших растений: семя / З.Т. Артюшенко. – Л.: Наука, 1990. – 204 с.	учебное	дополнительное
10.	Репродуктивная биология [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 Агрономия, программе Селекционно-генетические методы улучшения растений / Воронежский государственный аграрный университет, Передовая инженерная школа; [сост. Е.М. Олейникова . – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2022. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m7512.pdf	методическое	
11.	Ботанический журнал / СПб: БИН им. Комарова, 2009-	периодическое	
12.	Физиология растений /М.: АН РФ, 1990-	периодическое	
13.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	периодическое	

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	Адрес доступа
1	Единая межведомственная информационно-статистическая система	https://fedstat.ru/
2	База данных показателей муниципальных образований	http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm
3	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/
4	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
5	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
6	Единая информационная система в сфере закупок	http://zakupki.gov.ru
7	Электронный сервис "Прозрачный бизнес"	https://pb.nalog.ru
8	ГАС РФ "Правосудие"	https://sudrf.ru/
9	Справочная правовая система Гарант	http://www.consultant.ru/
10	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
11	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://texэксепт.сайт/sistema-kodeks
12	Росреестр: Публичная кадастровая карта	https://pk5.rosreestr.ru/
13	Федеральная государственная система территориального планирования	https://fgistp.economy.gov.ru/
14	СТРОЙКонсультант	http://www.stroykonsultant.ru/
15	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
16	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

1.	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2.	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	http://rushoz.ru/selhoztehnika/
3.	Агрономический портал-сайт о сельском хозяйстве России	http://agronomiy.ru/
4.	Агрономический портал «Агроном. Инфо»	http://www.agronom.info/
5.	Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ	http://www.mnr.gov.ru
6.	Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования	http://www.control.mnr.gov.ru
7.	База данных для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля	http://cnshb.ru/aw/russian
8.	Российский региональный экологический центр. Материалы по изменению климата и энергоэффективности	http://www.rusrec.ru

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

7.1.1. Для контактной работы

<p>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</p>	<p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное обеспечение : MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Брайзер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д</p>
<p>Учебные аудитории для проведения практических и лабораторных занятий: комплект учебной мебели; микроскопы «Биолам», АУ-12; Генетический анализатор «Нанофор- 05», Синтол, Амплификатор нуклеиновых кислот термоциклический (термоциклер) лабораторный, автоматический, Амплификатор нуклеиновых кислот термоциклический (в реальном времени термоциклер) ИВД, лабораторный, автоматический, C1000 Touch тм Thermal Cycler, Стерилизатор паровой автоматический для стерилизации растворов лекарственных средств, Шкаф сушильный лабораторный, ШС-80-01 СПУ (200°С), Бидистиллятор, GFL 2104, Весы аналитические, РА64, Прецизионные весы Ohaus PA2102С, Шейкер OS-20, Biosan, Магнитная мешалка с нагревом MSH-300i, Гомогенизатор Precellys Evolution, Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01-"Ламинар-С"-1,8, Климатическая ростовая камера GC-300TLH, Трансиллюминатор «Квант-С», Микроскоп Olympus CX31, Встряхиватель вибрационный, Термостат твердотельный СН-100 с охлаждением и перемешиванием, Камера для горизонтального электрофореза Sub Cell GT, BioRad, Центрифуга 5418 R, Германия, материалы для проведения цитологических анализов: реактивы, красители, зафиксированные образцы с.-х. культур; горелки, стекла предметные, стекла покровные, препаровальные иглы, клей, ножницы, микрофотографии метафазных пластинок различных с.х. культур; постоянные цитологические препараты для изучения процессов митоза, мейоза, гаметогенеза; раздаточный материал для выполнения индивидуальных заданий по моделированию молекулярных процессов в клетке: строение ДНК, репликация ДНК, транскрипция, трансляция</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д (ЦБИ)</p>
<p>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 обеспече-</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д</p>

нием 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	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118
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	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д

7.1.2. Для самостоятельной работы

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 указывается наименование организации, с которой заключен договор)
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, а.232а

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	Веб-ориентированное офисное программное обеспечение Google Docs	https://docs.google.com
2	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	ФИО ведущего преподавателя	Подпись ведущего преподавателя
Физиология развития и формирование продуктивности растений	Верзилина Н.Д.	