

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ
КАФЕДРА БИОЛОГИИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И МОЛЕКУЛЯРНО – ГЕНЕТИЧЕСКИХ
ОСНОВ ЖИВЫХ СИСТЕМ**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы А.Ю. Паритов
« 26 » 5 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ
Директор института**

Р.Ч. Бажева
« 26 » 5 2023г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ГЕНЕТИКА РАСТЕНИЙ»**

Направление подготовки

06.04.01 – Биология

(код и наименование направления подготовки)

Профиль

«Биология клетки»

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Нальчик, 2023 г

Рабочая программа дисциплины (модуля) Генетика растений /составитель Паритов А.Ю. – Нальчик: КБГУ, 2023 г., 38 с. для преподавания студентам по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного Приказом Минобрнауки России от «11» августа 2020 г. № 934, а также на основании письма Минобрнауки России № МН-5/168520 от 15.03.2023 «О направлении методических рекомендаций».

С О Д Е Р Ж А Н И Е		
1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	10
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	18
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	21
7.1	Основная литература	21
7.2	Дополнительная литература	21
7.3	Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)	21
7.4	Интернет-ресурсы	21
7.5	Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	22
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	28
9	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	31
10	Приложения	32

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):

Целью введения в образовательные программы образовательного модуля «Генетика растений» (далее - Модуль) является формирование у обучающихся базовых знаний основ генетики растений, получение ими первичного опыта в области генетических технологий в области генетики растений.

Модуль состоит из 6 блоков, посвященных отдельным разделам генетики растений, включая структурно-функциональную организацию генома растений и анализ функций гена, системы размножения растений и их генетический контроль, генетические методы селекции, генетику иммунитета растений, генетику онтогенеза растений, генетические технологии в решении задач селекции и семеноводства.

Реализация Модуля предусмотрена после получения обучающимися базовых представлений в области химии, математики, наук о биологическом разнообразии, ботаники, физиологии и биохимии растений. Модуль содержательно дополняет, углубляет и расширяет полученные ранее в общем и профессиональном образовании знания о растениях как живых системах, делая акцент на современных представлениях об организации и функционировании генетического аппарата в реализации генетической программы развития растения.

Основными задачами курса «Генетика растений» являются:

изложение всех основ селекции: наследственной изменчивости, системы скрещивания, теории и методов отбора. Изучить интенсивно развивающиеся научные направления: генную инженерию, биотехнологию, трансплантацию эмбрионов, клонирование животных, селекционно-ветеринарную генетику.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:

Дисциплина «Генетика растений» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана по направлению подготовки 06.04.01 Биология Профиль: Биология клетки.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПКС-1.2 – Способен к аргументированному подбору методов исследований, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа

ПКС -2 .1 – Демонстрирует знания современных методов обработки и интерпретации биологической информации, современной аппаратуры и информационно-коммуникационные технологии при выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических работ

В результате освоения курса студент должен:

Знать:

- основные представления об организации селекции;
- теоретические основы и современные методы, используемые в селекции растений;
- принципы создания новых сортов растений;
- современные проблемы генетики растений, теоретические основы функционирования растений при различных системах размножения;
- основные достижения и перспективы развития селекции растений;
- современные генетические технологии, используемые при работе с растениями.

Уметь:

- анализировать методы генетического и селекционного улучшения растений и животных;
- работать с живыми объектами в лабораторных и природных условиях;
- применять генетические методы анализа природных популяций и генетических коллекций;
- применять современные генетические технологии для решения поставленных задач, прогнозировать и определять потенциал их использования;

Владеть:

- решениями практических задач, требующих молекулярно-генетического подхода и приемов биологии развития;
- навыками экспериментальной работы с соответствующим биологическим материалом;
- методикой генетического и селекционного улучшения растений;
- сравнения используемых технологий с учётом возможностей и современных требований к оценке эффективности процесса.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Генетика растений», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Формы текущего контроля успеваемости
1.	Структурно-функциональная организация генома растений и анализ функций гена	<p>Структурно-функциональная организация генома одно- и двудольных растений на примере модельных растительных объектов: (<i>Oriza sativa</i>, <i>Brachypodium distachyon</i>, <i>Arabidopsis thaliana</i>, <i>Lotus japonicus</i>). Представление о гомологии и гомеологии, синтении и коллинеарности геномов. Принципы сравнительного картирования. Внутривидовой полиморфизм геномов растений, методы анализа. Молекулярные ДНК-маркеры и их роль в генетических исследованиях и селекции. Основные классы молекулярных маркеров.</p> <p>Геном хлоропластов и митохондрий. Особенности организации хлоропластного генома, кольцевые молекулы ДНК. Вариабельность размера генома хлоропластов и ее причины. Взаимодействие ядерного и хлоропластного геномов (на примере ядерных генов <i>GUN-1,2,5</i> и РДФ-карбоксилазы). Гены <i>Rubisco</i>. Ядерные гены как регуляторы экспрессии хлоропластных генов. Доказательства эндосимбиотического происхождения пластид. Особенности организации Мт-генома, консервативность мт-генов и высокая вариабельность в порядке их расположения. Взаимодействие ядерного, хлоропластного и митохондриального геномов.</p> <p>Мобильные генетические элементы растений. Контролирующие элементы растений и история их открытия, от Б. МакКлинток до настоящего времени. Аси Ds-элементы <i>Z.mays</i>. Типы</p>	ПКС-1.2; ПКС -2 .1	ДЗ Т РК К Д

		<p>транспозонов растений и их распространенность в геномах других растений. Влияние мобильных элементов на изменение геномной структуры растений и активности генов. Роль транспозонов в эволюции геномов растений и горизонтальном переносе. Молекулярное одомашнивание транспозонов. Влияние мобильных элементов на изменение геномной структуры растений. Роль транспозонов в регуляции активности генов. Молекулярное одомашнивание транспозонов. Использование систем <i>Enhancer-Inhibitor system (En-I)</i>; <i>EnhancerSuppressor-mutator (Sp-m)</i>; <i>Activator-Dissociation (Ac-Ds)</i> для маркирования генома, картирования и установления функции гена.</p> <p>Транспозонный мутагенез растений. Транспозоны как генетический инструмент для исследования функции гена и белка. Использование транспозонов для направленного мутагенеза и инактивации гена. Клонирование генов с помощью «вытягивания за транспозон». Однокомпонентная система на основе <i>Ac</i>-элемента кукурузы с <i>CaMV 35S</i>-промотором. Двухкомпонентная системы <i>Ac/Ds</i> и другие системы транспозонов. Инсерционный T-ДНК и транспозонный мутагенез как инструмент для создания трансгенных растений, используемых в качестве модели для изучения функции гена. Выявление трансформантов в популяциях T2 и T3. Необходимый размер выборки для выявления инсерции по целевому гену. Выделение генов, маркированных инсерцией. Преимущества и недостатки инсерционных, ЭМС-индуцированных и делеционных мутантов для решения задач функциональной геномики.</p> <p>Мутационный анализ для изучения функции генов. Методы прямой и обратной генетики для установления функции гена, современные подходы. Маркирование генома протяженными делециями, вызванными быстрыми нейтронами. Проект DEL-a-GENE – новая стратегия в изучении функции дуплицированных генов. Применение метода геномного вычитания для клонирования генов. Использование ЭМС-индуцированных</p>		
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		мутаций в мутационном анализе. Эпигенетические механизмы регуляции экспрессии генов и их особенности.		
2.	Системы размножения растений и их генетический контроль	<p>Жизненные циклы растений. Генетические эффекты при вегетативном и половом размножении, при самоопылении и перекрестном оплодотворении. Несовместимость, Гетероморфная и гомоморфная. Основные принципы функционирования гаметофитной и спорофитной систем гомоморфной несовместимости (SI). Гены, контролирующие синтез распознающих субстанций в пыльце и ткани пестика. Множественные аллели генов несовместимости и их гаплотипы. Молекулярно-генетические механизмы проявления гаметофитной и спорофитной систем несовместимости. Гены, контролирующие синтез распознающих субстанций в пыльце и ткани пестика. Множественные аллели генов несовместимости и их гаплотипы. Механизмы однолокусной (S-локус) несовместимости: гаметофитная несовместимость с S-РНК-азным женским детерминантом (<i>Solanaceae</i>); спорофитная несовместимость с S-гликопротеиновыми женскими (SRK) и мужскими (SCR) детерминантами, роль siRNA в регуляции реакции самонесовместимости. Мутации генов несовместимости (SI) и проявление само-совместимости (SC). Трансгенная модель получения самонесовместимости у природного самоопылителя <i>A. thaliana</i>, значение данного эксперимента для создания самоопыляющихся трансгенных растений. Биологическое значение несовместимости в поддержании гетерозиготности популяций. Двудомность как крайний случай проявления несовместимости. Структурно-функциональная организация половых хромосом двудомных растений на примере <i>Carica papaya</i>, <i>Silene latifolia</i> и <i>Rumex acetosa</i>. Генетический контроль поддержания двудомности. Апомиксис – природная форма вторично-бесполого размножения. История изучения апомиксиса. Нарушение процесса двойного оплодотворения у цветковых растений</p>	ПКС-1.2; ПКС -2 .1	ДЗ Т

		<p>как причина образования апомиктичных семян. Основные типы апомиксиса, его распространение и эволюционная роль. Гаметофитный апомиксис и нарушение мейоза (апомейоз) и спорофитного с участием клеток интегумента. Генетический контроль апомиксиса. Мутанты <i>A.thaliana</i> с нарушениями мейоза (<i>nzz</i>; <i>swi1/dyad</i>) и образование апомиктичных семян. Гены-кандидаты апомиксиса. Апомиксис и его практическое значение. Эпигенетический механизм проявления апомиксиса у мутантов <i>ago104</i> кукурузы и <i>ago9</i> арабидопсис. Роль и функция белков Argonaute и RBR в контроле развития женского гаметофита.</p> <p>Координированное развитие зародыша и эндосперма, гены <i>FIS2</i>, <i>FIE</i>, <i>MEA</i>, <i>PHERES1</i> <i>A.thaliana</i>. Гены <i>MET1</i> и <i>DME</i> регуляторы экспрессии материнского аллеля гена <i>MEA</i> в эндосперме. Явление импринтинга материнских и отцовских аллелей при развитии эндосперма, эпигенетический механизм импринтинга.</p>		
3.	Генетические методы селекции	<p>Полиплоидия. Механизмы возникновения полиплоидов и их классификация, автополиплоиды и аллополиплоиды. Полиплоидное происхождение важнейших культурных растений. Палеополиплоиды и неополиплоиды. Роль отдаленной гибридизации в возникновении видов, реконструкция геномов растений. Явление гетерозиса и гипотезы о механизмах его проявления. Генетические эффекты при полиплоидии. Судьба дублированных генов у аллополиплоидов. Влияние полиплоидизации на экспрессию генов у аллополиплоидов: явление замолкания дублированных генов (реципрокное и органспецифичное), диверсификация функции, изменение уровня экспрессии. Эпигенетический механизм замолкания генов. Синтетические полиплоиды арабидопсис для изучения экспрессии дублированных генов в ряду поколений. Роль полиплоидии в эволюции геномов растений и видообразования. Структура аллополиплоидных геномов пшеницы, хлопчатника, тритикале, и др.</p>	ПКС-1.2; ПКС -2 .1	ДЗ Т РК К Д

		<p>Практическое использование разных типов полиплоидов.</p> <p>Анеуплоидия для решения задач картирования генов. Типы анеуплоидов. Моносомный и нуллисомный анализ на примере пшеницы. Примеры применения анеуплоидии растений в решении практических задач генетики и селекции растений.</p> <p>Гаплоиды естественные и искусственные. Методы получения гаплоидов: близнецовый метод, псевдогамия, индуцированный андрогенез в культуре пыльников, гибридизация с другими видами и селективная элиминация хромосом в гибридном зародыше. Практическое использование и значение гаплоидов в селекционном процессе.</p> <p>Цитоплазматическая мужская стерильность растений (ЦМС). Кольцевые и линейные ДНК митохондрий растений. Повторы и внутримолекулярная рекомбинация. РНК редактирование мт-ДНК и химерные гены. Роль Мт-химерных генов в проявлении ЦМС. ЦМС как пример взаимодействия ядерных и митохондриальных генов. Молекулярно-генетические механизмы восстановления фертильности пыльцы, геновосстановители фертильности (<i>Rf</i>), роль PPR белков. Специфичность <i>Rf</i>-генов к типу ЦМС. Типы цитоплазмы кукурузы – Т (техасский), С (чарруа) и S (молдавский) и проявление ЦМС. Механизм действия генов-восстановителей ЦМС на примере кукурузы С- S- и Т-цитоплазмой. Экономическое значение мутаций митохондриального генома и проявления ЦМС. Использование ЦМС в селекционном процессе. Генетическая схема получения межлинейных гибридов на основе мутаций ЦМС и восстановителей фертильности. Распространение практического применения явления ЦМС в селекции сельскохозяйственных культур.</p> <p>Спонтанный и индуцированный мутагенез у растений. Ядерные и цитоплазматические мутации. Основы закона гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Индуцированный мутагенез растений физическими, химическими мутагенами и тяжелыми металлами.</p>		
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		Спектр возникающих мутаций. Особенности выявления индуцированных мутаций у растений. Основные принципы выделения мутаций у самоопылителей, перекрестников и вегетативно размножаемых растений. Химеры, структура химерного растения и судьба мутантного сектора в онтогенезе.		
4.	Генетика иммунитета растений	<p>Понятие иммунитета растений. Вклад Н.И. Вавилова в изучении проблемы иммунитета. Основные возбудители болезней и вредители растений. Практическое значение изучения генетики иммунитета растений.</p> <p>Основные типы иммунитета растений. Врожденный активный иммунитет — устойчивость к болезни, которая обеспечивается свойствами растений, проявляющимися у них только в случае нападения патогена. Типы активного иммунитета — неспецифичный (базовый иммунитет или горизонтальная устойчивость) и специфичный (вертикальная или расоспецифическая устойчивость). Приобретенный иммунитет растений, особенности, отличия от приобретенного иммунитета животных.</p> <p>Молекулярно-генетические механизмы неспецифического врожденного иммунитета растений. Рецепторы врожденного неспецифического иммунитета и их лиганды. Структура рецепторов PRR. Активирующие их лиганды PAMP, DAMP, — чужеродный биоматериал, попавший на поверхность клетки. Консервативность рецепторов неспецифического иммунитета (на примере рецепторов флагеллина растений и животных). Другие компоненты иммунного ответа.</p> <p>Молекулярно-генетические механизмы специфического врожденного иммунитета. Эффекторные молекулы патогенов (элиситоры) и их рецепторы (R – белки). Доменная структура рецепторов, основные типы. LRRs – структурная основа иммунного ответа растений. R-гены типа I – самые полиморфные гены растений. Теория сопряженной эволюции хозяина и паразита. Гипотеза Флора «ген на ген».</p> <p>Функция салициловой кислоты,</p>	ПКС-1.2; ПКС -2 .1	ДЗ Т РК К Д

		<p>жасмоновой кислоты, этилена и др. гормонов в иммунном ответе. Реакция сверхчувствительности. Различие ответа на повреждение биотрофами, некротрофами и насекомыми. Антогонизм сигнальных путей, участвующих в защите от биотрофов и некротрофов. Влияние патогенов на развитие иммунного ответа. Сторожевая модель иммунитета. Аутоиммунные реакции у растений. Явление гибридного некроза — распространенность и генетический контроль. Роль мобильных иммунных сигналов в развитии системного приобретенного иммунитета и иммунной памяти.</p>		
5.	Генетика онтогенеза растений	<p>Общие принципы регуляции развития растений. Генетические основы регуляции развития растений фитогормонами. Генетический контроль морфогенеза растений. Генетический контроль развития разных доменов зародыша. Генетический контроль развития апикальной меристемы побега, листа, корня. Генетический контроль инициации цветения, развития меристемы цветка и органов цветка. ABC-модель генетического контроля развития цветка</p>	<p>ПКС-1.2; ПКС -2 .1</p>	<p>ДЗ Т РК К Д</p>
6.	. Генетические технологии растений в решении задач селекции и семеноводства	<p>Генетическая инженерия растений. История получения трансгенных растений. Методы получения трансгенных растений. Прямые методы получения трансгенных растений. Векторы для генетической трансформации растений. Создание коинтегративных и бинарных векторов для переноса чужеродной ДНК. Использование селективных маркеров и репортерных генов.</p> <p>Области применения трансгенных растений. Получение качественно новых продуктов на основе трансгенных растений: с замедлением созревания и контролируемым созреванием; улучшение пищевых и технологических свойств; устойчивые к гербицидам; устойчивые к насекомым-вредителям; устойчивые к болезням и др.</p> <p>Метаболическая инженерия на основе трансгенных технологий — воссоздание отсутствующих метаболических путей. Трансгенные растения риса с каротиноидами,</p>	<p>ПКС-1.2; ПКС -2 .1</p>	<p>ДЗ Т РК К Д</p>

		<p>трансгенные растения томата с плодами, накапливающими антоциан, голубые розы и гвоздики. Трансгенные растения – продуценты фармацевтических белков, вакцин, антител. Трансформация хлоропластной ДНК.</p> <p>Разработка методов защиты окружающей среды на основе трансгенных растений. Биodeградируемые материалы на основе трансгенных растений. Трансгенные растения для очистки почв и водоемов (поглощающие и разрушающие токсичные соединения). Трансгенные растения – тестеры загрязнений. Биотопливо из трансгенных растений. Аргументы противников использования трансгенных растений. Потенциальные проблемы использования трансгенных растений и пути их решения.</p> <p>Геномное редактирование растений. Система CRISPR–Cas для получения целевых мутаций в различных растительных организмах. Типы мутаций, генерируемых CRISPR–Cas9. Редакторы цитозинового основания (CBE) и редакторы аденинового основания (ABEs) на основе CRISPR и их особенности.</p> <p>Молекулярно-генетические маркеры в решении фундаментальных и практических задач генетики и селекции. Типы генетических маркеров. Методы создания генетических маркеров. Особенности применения генетических маркеров в решении генетических и селекционных задач. Маркеропосредованная селекция растений. Принципы геномной селекции растений. Практические примеры применения методов маркерной и геномной селекции растений.</p>		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Структура дисциплины (модуля) «Генетика растений»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов
	ОФО
Общая трудоемкость	144
Контактная работа:	34
Лекции (Л)	17
Практические занятия (ПЗ)	
Семинарские занятия (СЗ)	

Вид работы	Трудоемкость, часов
Лабораторные работы (ЛР)	17
Самостоятельная работа:	83
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	
Реферат (Р)	20
Эссе (Э)	
Контрольная работа (К)	20
Самостоятельное изучение разделов	43
Курсовая работа (КР)	
Курсовой проект (КП)	
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27
Вид итоговой аттестации	экзамен

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю)

№	Т е м ы
1	Основные методы исследования селекции растений
2	Системы скрещивания в селекции растений и животных. Аутбридинг. Инбридинг.
3	Производство гибридных семян кукурузы на основе цитоплазматической мужской стерильности
4	Методы отбора. Индивидуальный и массовый отбор. Отбор в чистых линиях и популяциях
5	Зерновые и крупяные культуры. Народнохозяйственное значение. Характеристика жизненного цикла. Биологические особенности. Агротехника.
6	Зернобобовые культуры. Народнохозяйственное значение. Характеристика жизненного цикла. Биологические особенности. Агротехника.
5	Клубнекорнеплоды. Народнохозяйственное значение. Характеристика жизненного цикла. Биологические особенности. Агротехника.
6	Клубнеплоды. Народнохозяйственное значение. Характеристика жизненного цикла. Биологические особенности. Агротехника.
7	Корнеплоды. Народнохозяйственное значение. Характеристика жизненного цикла. Биологические особенности. Агротехника.
8	Кормовые травы. Народнохозяйственное значение. Характеристика жизненного цикла. Биологические особенности. Агротехника.

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

1	Цитоплазматическая мужская стерильность
2	Генетика патогенеза и устойчивости растений к грибным и вирусным болезням
3	Инбридинг и гетерозис
4	Возможности и достижения генетической инженерии
5	Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ПКС-1.2; ПКС -2 .1)

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.**

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для

коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результатом обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Генетика растений» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

Вопросы по темам дисциплины «Генетика растений» (контролируемые компетенции **ПКС-1.2; ПКС-2.1**):

Тема 1. Селекция как наука, ее содержание и задачи.

1. Селекция как наука.
2. Основные задачи и направления селекции растений.
3. Назовите основные работы Н.И.Вавилова, развивающие теоретические основы селекции.

Тема 2. Учение о сорте.

1. Дайте определение сорта и гибрида. Понятие исходного материала в селекции растений и каковы принципы его подбора для селекционно-генетических программ.
2. Понятие о сорте. Классификация сортов по происхождению и способам выведения. Сорт как элемент интенсивной технологии возделывания зерновых культур.

Тема 3. Исходный материал и принципы создания.

1. Роль мировой коллекции ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова в создании сортов различных культур.
2. Задачи, достижения и основные направления селекции озимой ржи и пшеницы.

Тема 4. Рекомбинационная селекция как метод создания исходного материала.

1. Типы скрещиваний. Простые и сложные скрещивания. Дайте характеристику и схему скрещиваний.
2. Техника проведения гибридизации: кастрация и опыление. Какие Вы знаете методы, применяемые при кастрации и опылении.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Генетика растений». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

3 балла, ставится, если обучающийся:

- 1) Полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

2 балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

1 балл, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции ПКС-1.2; ПКС-2.1):

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой лабораторных занятий по дисциплине «Генетика растений»

1. Гомология и гомеологии геномов растений, паралогичные и ортологичные гены. Синтения и коLINEарность геномов. Принципы сравнительного картирования растений, роль модельных объектов.

2. Полиплоидия растений и ее типы, механизмы возникновения полиплоидов. Судьба дуплицированных генов у аллополиплоидов.

3. Гаметофитный контроль несовместимости, гены локусов несовместимости и механизм ее реализации на примере *Solanaceae*- и *Papaveraceae*.

4. Половые типы цветковых растений и генетические механизмы, обеспечивающие перекрестное оплодотворение. Молекулярногенетические механизмы гаметофитной и спорофитной самонесовместимости.

5. Спорофитный контроль несовместимости, гены локусов несовместимости и механизм ее реализации на примере *Brassica*.

6. Цитоплазматическая мужская стерильность, ее природа, распространение и практическое использование. Роль митохондриального генома в проявлении ЦМС. Химерные митохондриальные гены.

7. Парамутации как специфический тип взаимодействия аллелей. Понятия парамутегенности и парамутабельности. Эпигенетический механизм проявления парамутаций.

8. Индукция мутаций у растений и особенности их выявления. Генетически эффективные клетки апикальной меристемы. Значение размера популяций M1 и M2 для выделения мутаций.

9. Специфичность ЭМС-индуцированных мутаций. Методы обратной генетики для установления функции гена, TILLING и Delet-a-gene.

10. Инсерционный Т-ДНК мутагенез и выявление трансформантов в T1 и T2 поколениях.

11. Мобильные генетические элементы и их распространение у растений.

12. Транспозонный мутагенез, одно и двухкомпонентные системы на основе Ac и Ds элементов.

13. Гены, контролирующие независимое развитие эндосперма у покрытосеменных растений. Понятие импринтинга на примере гена *MEDEA* арабидопсис.

14. Иммуитет растений, его основные типы. Молекулярногенетические основы неспецифического активного иммунитета и специфического активного иммунитета.

15. Генетический контроль определения типа органов цветка. ABC-модель (логика построения).

16. Доказательства правильности ABC-модели (предсказание фенотипа двойных мутантов; подтверждение ABC-модели с использованием трансгенных растений арабидопсис; молекулярно-генетическая проверка модели).

17. Молекулярные механизмы взаимодействия генов В-класса. Фенотип мутантов по генам В-класса.

18. Примеры парамутаций; молекулярные механизмы их возникновения

19. Молекулярные механизмы эпигенетических изменений (привести примеры).

20. Понятие импринтинга на примере генов *R* кукурузы и *MEDEA* арабидопсис.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента

(типовые задачи):

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (1балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (менее 1 балла) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

5.1.3. Оценочные материалы для выполнения рефератов

Примерные темы рефератов по дисциплине «Генетика растений» (контролируемые компетенции ПКС-1.2; ПКС -2.1):

1. Основные методы геномного анализа. Функционирование митохондриального и пластидного геномов.
2. Геносистематика. Молекулярно-генетические маркеры в геносистематике.
3. Анализ изменчивости при полиплоидии растений.
4. Мутационная и модификационная изменчивость у автополиплоидов. Полиплоидные ряды.
5. Экспериментальный автополиплоидный ряд. Использование автополиплоидии в геномном анализе.
6. Аллополиплоидия и возникновение культурных растений. Кариологический метод.
7. Цитоэмбриологические и физиологические исследования отдаленных гибридов.
8. Способы получения анеуплоидов. Понятие серии анеуплоидов.
9. Анеуплоиды гексаплоидной пшеницы. Дополненные и замещенные линии. Сравнительный геномный анализ гомеологии видов (родов).
10. Хлорофильные мутации.
11. Анализ генетики антоциановых окрасок. Мутанты типа роста.
12. Метод фенкопий в анализе структуры растений.
13. Цитоплазматическая мужская стерильность.
14. Генетика симбиотической азотфиксации. Генетика фитоиммунитета.
15. Генетика патогенеза и устойчивости растений к грибным и вирусным болезням.

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Требования к реферату: Общий объем реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы),

списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. **Уровень оригинальности текста – 60%.**

Критерии оценки реферата:

«отлично» (4 балла) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

«хорошо» (3 балла) – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» (2 балла) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительно» (менее 1 балла) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

5.1.4. Оценочные материалы для выполнения докладов по дисциплине «Генетика растений» (контролируемые компетенции ПКС-1.2; ПКС-2.1):

Доклад – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Примерные темы докладов по дисциплине «Генетика растений»

1. Модифицирующие эффекты цитоплазмы и ее органелл на экспрессию ядерных генов. Апомиксис.
2. Возможности и достижения генетической инженерии.
3. Внутри- и межвидовые переносы хромосом. Эффекты хромосомных доз. Гибридизация *in situ*.
4. Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений. Ограничения и опасности генетической инженерии.

Требования к докладу:

Общий объём доклада 10-15 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их

начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. Уровень оригинальности текста – 50%

Критерии оценки доклада:

«отлично» (3 балла) ставится, если обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

«хорошо» (2 балла) – обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» (1 балл) – обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (менее 1 балла) – обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится *три таких контрольных мероприятия по графику.*

Перечень примерных вопросов к экзамену (контролируемые компетенции ПКС-1.2; ПКС -2 .1):

1. Современные подходы к изучению генофонда растений
2. Генетика качества урожая
3. Генетическая характеристика вида растений (устойчивость к бурой ржавчине)
4. Мутанты типа роста
5. Полиплоидия – основной метод геномного анализа
6. Хлорофильные мутанты
7. Отдаленная гибридизация
8. Генетика симбиотической азотфиксации
9. Понятие серии анеуплоидов
10. Метод фенокопий в анализе структуры растений
11. Цитоплазматическая мужская стерильность
12. Создание генетических коллекций
13. Источники и механизмы генетической изменчивости. Мутации.
14. Генетика признака самонесовместимости
15. Экспериментальный полиплоидный ряд
16. Функционирование митохондриального и пластидного геномов.
17. Полиплоидные ряды
18. Анализ генетики антоциановых окрасок
19. Генетическая характеристика вида (продолжительность периода всходы колошение)
20. Источники и механизмы генотипической изменчивости. Рекомбинации.
21. Анеуплоиды гексаплоидной пшеницы
22. Генетическая характеристика вида (высота растения).
23. Использование автополиплоидии в геномном анализе.

24. Дополненные и замещенные линии.
25. Генетика устойчивости к болезням
26. Источники и механизмы генотипической изменчивости. Мобильные последовательности ДНК.
27. Генетика устойчивости к высоко- и низкотемпературным стрессам.
28. Хромосомная и генноинженерная селекция растений

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отлично» (30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% заданий;

«хорошо» (20 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«удовлетворительно» (10 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«неудовлетворительно» (менее 10 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины является экзамен.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания

содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПКС-1.2; ПКС - 2.1 представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
<p>ПКС-1.2 – Способен к аргументированному подбору методов исследований, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа</p> <p>ПКС -2.1 – Демонстрирует знания современных методов обработки и интерпретации биологической информации, современной аппаратуры и информационно-коммуникационные технологии</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные представления об организации селекции; - теоретические основы и современные методы, используемые в селекции растений; - принципы создания новых сортов растений; - задачи, проблемы и средства для селекционной практики; - основные достижения и перспективы развития 	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); примерные темы докладов (раздел 5.1.5); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.2.)</p>

при выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических работ	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать методы генетического и селекционного улучшения растений и животных; - работать с живыми объектами в лабораторных и природных условиях; - проводить натуралистическую и исследовательскую работу; - применять фундаментальные биологические знания в работе по разведению и хозяйственному использованию биологических объектов 	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.);</p> <p>примерные темы докладов (раздел 5.1.5);</p> <p> типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.2.)</p>
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами проведения скрещиваний растений; - навыками экспериментальной работы с соответствующим биологическим материалом; - методикой генетического и селекционного улучшения растений; - статистическими методами анализа полученных результатов. 	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.);</p> <p>примерные темы докладов (раздел 5.1.5);</p> <p> типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.2.)</p>

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература:

1. Генетические основы селекции растений. Том 1. Общая генетика растений. /Науч. ред. А.В. Кильческий., Л.В. Хотылева. – Минск: Белорусская наука. - 2008. 551 с.
2. Ежова Т.А., Лебедева О.В., Огаркова О.А., Пенин А.А., Солдатова О.П., Шестаков С.В. Arabidopsisthaliana – модельный объект генетики растений. Москва: «Макс-Пресс». - 2003. 219 с.
3. Лутова Л.А., Проворов Н.А., Тиходеев О.Н., Тихонович И.А., Ходжайова Л.Т., Шишкова С.О. Генетика развития растений. Санкт-Петербург: Наука. - 2000. 531 с.
4. Гончаров Н.П., Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений. - ООО Академическое издательство Гео, Новосибирск. 2018. 435 с.
5. Пыльнев В. В. и др. Частная селекция полевых культур. – Издательство" Лань", 2016. 544с.

7.2. Дополнительная литература

1. Малецкий С.И. Гены самонесовместимости контролируют у цветковых растений перекрестное оплодотворение // Соровский образовательный журнал. 1996.
4. Першина Л.А. О роли отдаленной гибридизации и полиплоидии в эволюции растений // Вестник ВОГИС. 2009. Т.13. № 2. С. 336-344.

5. Adams K.L. Evolution of Duplicate Gene Expression in Polyploid and Hybrid Plants // Journal of Heredity 2007 98(2):136-141.
 6. Udall J.A. and Jonathan F. Wendel Polyploidy and Crop Improvement // Crop Science Society of America, 2006; 46; p.3-14.
 7. Blanc G., Barakat A., Guyot R., Cooke R., and Michel Delseny // Extensive Duplication and Reshuffling in the Arabidopsis Genome. Plant Cell, Vol. 12, 1093-1102.
 8. Fujii S. and Toriama K. Genome Barriers between Nuclei and mitochondria exemplified by cytoplasmic male sterility // Plant Cell Physiol. 2008, 49(10): 1484-1494.
 9. McCouch S. R. Genomics and Synteny // Plant Physiol, January 2001, Vol. 125, pp. 152-155.
 10. Slotkin R. K. and Martienssen R. Transposable elements and the epigenetic regulation of the genome. Review // Nature, 2007, vol. 8.
 11. Richards A. J. Apomixis in flowering plants: an overview // Phil. Trans. R. Soc. Lond. B (2003) 358, 1085–1093.
 12. Spielman M., Vinkenoog R. and Scott R. J. Genetic mechanisms of apomixis // Phil. Trans. R. Soc. Lond. B (2003) 358, 1095–1103.
- Tarutani Y. et al. Trans-acting small RNA determines dominance relationships in Brassica self-incompatibility // Nature, 2010 Aug 19; 466(7309):983-6.

7.3. Периодические издания

- журналы издательства Elsevier, <http://link.springer.com/>;
- журналы издательства Springer, <http://www.springerprotocols.com> – SpringerProtocols.

7.4. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Генетика растений» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

1. NCBI <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>;
2. Phytozome <https://phytozome-next.jgi.doe.gov/>;
3. <http://smart.embl-heidelberg.de/>;
4. http://bar.utoronto.ca/efp2/Arabidopsis/Arabidopsis_eFPBrowser2.html, bar.utoronto.ca/eplant/.

7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.

Учебная работа по дисциплине «Генетика растений» состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 23,6 % (в том числе лекционных занятий – 11,8 %, лабораторных занятий – 11,8 %), доля самостоятельной работы – 57,6 %. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Генетика растений» для обучающихся

Для проведения лекционных и семинарских занятий по Модулю необходима мультимедийная аудитория, оснащенная проектором, компьютером, системой видео- и звуковоспроизведения, настенным экраном, а также меловой или маркерной доской.

Для выполнения лабораторных работ требуется лаборатория / аудитория, оснащенная оборудованием для выполнения молекулярно-генетических и биотехнологических работ.

Вместимость аудиторий определяется количеством студентов, которые изучают данную дисциплину.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Лабораторные занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем Лабораторные задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к Лабораторным занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На Лабораторных занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;

– модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических

умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

Методические рекомендации по подготовке сообщений

Подготовка материала для сообщения (доклада) аналогична поиску материалов для реферата и эссе. По объему текст, который рекомендуется использовать для сообщения, близок к объему текста эссе: для устного сообщения – не более трех страниц печатного текста. Если

сообщение делается в письменном виде – объем его должен быть 3 – 5 страниц.

Устное сообщение может сопровождаться презентацией. Рекомендуемое количество слайдов – около 10. Текст слайда должен дополнять информацию, которая произносится докладчиком во время выступления. Полностью повторять на слайде текст выступления не целесообразно. Приоритет при написании слайдов отдается таблицам, схемам, рисункам, кратким заключениям и выводам.

В сообщении должна быть раскрыта заявленная тема. Приветствуется внимание аудитории к докладу, содержательные вопросы аудитории и достойные ответы на них поощряются более высокой оценкой выступающему.

Время выступления – 10 – 15 минут.

Литература и другие источники могут быть найдены обучающимся самостоятельно или рекомендованы преподавателем (если возникнут сложности с поиском материала по теме); при предложении конкретной темы сообщения преподаватель должен ориентироваться в проблеме и уметь направить студента.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену:

Экзамен в VI-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

На экзамен выносятся материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных

понятий дисциплины

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Генетика растений» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

– Права на использование операционной системы существующих рабочих станций с правом использования новых версий WINEDUperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES, договор №13/ЭА-223 от 01.09.19;

– Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition, договор №13/ЭА-223 01.09.19;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант», СПС «Референт», СПС «Аюдар Инфо».

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ- синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие

возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Материально-техническое обеспечение дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория No 145 Главный корпус КБГУ.	- Комплект учебной мебели: столы и стулья для обучающихся (3 комплекта); Стол для инвалидов-колясочников (1 шт.); Компьютер с подключением к сети и программным обеспечением (3 шт.); Специальная клавиатура (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш) (1 шт.); Принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля VP Columbia (1 шт.); Портативный тактильный дисплей Брайля «Focus 14 Blue» (совместимый с планшетными устройствами, смартфонами и ПК) (1 шт.); Бумага для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля, совместимого с принтером VP Columbia; Видеоувеличитель портативный HV-MVC, диагональ экрана – 3,5 дюйма (4 шт.); Сканирующая и читающая машина SARA-CE (1 шт.); Джойстик компьютерный адаптированный, беспроводной (3 шт.); Беспроводная Bluetooth гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Trekz Titanium» (1 шт.); Проводная гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Sportz Titanium» (2 шт.); Проводная гарнитура Defender (1 шт.); Персональный коммуникатор EN –101 (5 шт.); Специальные клавиатуры (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш); Клавиатура адаптированная с	Продукты MICROCOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) No V 2123829 Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition No Лицензии 17E0-180427-50836-287-197. Программы для создания и редактирования субтитров, конвертирующее речь в текстовый и жестовый форматы на экране компьютера: Майкрософт Диктейт: https://dictate.ms/ , Subtitle Edit, («Сурдофон» (бесплатные). Программа невидимого доступа к информации на экране компьютера JAWS for Windows (бесплатная); Программа для чтения вслух текстовых файлов (Tiger Software Suit (TSS)) (номер лицензии 5028132082173733); Программа экранного доступа с синтезом речи для слепых и слабовидящих (NVDA) (бесплатная).

	крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, Беспроводная Clevy Keyboard + Clevy Cove (3шт.); Джойстик компьютерный Joystick SimplyWorks беспроводной (3шт.); Ноутбук + приставка для ай- трекинга к ноутбуку PCEye Mini (1 шт).	

*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы

Приложение 1
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Генетика растений» по направлению подготовки
06.04.01 Биология Профиль: Биология клетки на 2023-2024 учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры биологии, геоэкологии и
молекулярно-генетических основ живых систем
протокол № _ от « _ » 20 _ г.

Заведующий кафедрой

/А.Ю. Паритов/

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б.	до 24б.
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б.	менее 23 б.	менее 24б.
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б.	не менее 24б.

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения
Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
6	<p>Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».</p>

© Паритов А.Ю., 2023

© ФГБОУ ВО КБГУ, 2023