

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add27Агротехнологич

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Агротехнологический факультет

АНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	6
2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины	6
2.2. Содержание дисциплины по разделам	6
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к зачету по дисциплине	7
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	7
3.2. Условия допуска к зачету по дисциплине	7
4. Лекционные занятия	8
5. Семинарские занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	9
6. Лабораторный практикум	9
7. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	10
7.1 Шкала и критерии оценивания	16
8. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	16
8.1. Рекомендации по оформлению презентаций	16
8.1.1. Шкала и критерии оценивания	18
8.2 Рекомендации по самостоятельному изучению тем	18
8.2.1 Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения тем	18
9. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	19
9.1. Вопросы для входного контроля	19
9.2. Текущий контроль успеваемости	19
9.2.1. Шкала и критерии оценивания	20
10.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	20
10.2 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	20
10.2.1 Шкала и критерии оценивания	21
11. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	21

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в электронной информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины: формирование целостного представления о процессах, происходящих в живой природе с точки зрения функционирования геномов растений для формирования у студентов понимания функций генов, SNP, белков и как использовать данные знания в практической селекции.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь навыки применения знаний о геномах и особенности функционирования генов и SNP для селекции с.х. культур;

владеть: навыками применения содержания эволюционной теории для селекции с.х. культур;

знать: основные принципы и правила селекции растений, вытекающие из геномики растений.;

уметь: использовать знания о геномах растений в селекционном процессе.

1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Обязательные профессиональные компетенции					
ПК-13	Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур	ИД-2 _{ПК-13} Использует знания генетических закономерностей наследования признаков и правила подбора исходного материала при создании гетерозисных гибридов и продуктивных сортов	знать основные принципы и правила селекции растений, вытекающие из геномики растений.	уметь использовать знания о геномах растений в селекционном процессе	иметь навыки применения знаний о геномах и особенности функционирования генов и SNP для селекции с.х. культур

1.2 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций		Формы и средства контроля формирования компетенций		
				компетенция не сформирована	минимальный		средний	высокий
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено			Зачтено	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ПК-13 Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур	ИД-2 _{ПК-13}	Полнота знаний	Знает основные принципы и правила селекции растений, вытекающие из знаний о геноме растений	Не знает принципов и правил селекции растений, вытекающие из положений геномики растений	1. Знаком с принципами и основными правилами селекции растений, вытекающими из знаний о геномах растений 2. Знает принципы и правила селекции с использованием данных о геномах растений 3. Знает принципы и основные показатели селекции для оценки влияния отдельных генов и SNP локализованных на отдельных участках хромосом	тестирование		
		Наличие умений	Умеет использовать знания о функциях генов и SNP в селекционном процессе	Не умеет использовать знания о функционировании генов в геноме применительно к селекционному процессу	1. Знаком с возможностями использования генома растений в селекционном процессе 2. Умеет использовать специализированные программы с референсными геномами растений в селекционном процессе 3. Умеет анализировать и интерпретировать данные о геномах растений, связанные с селекцией с.-х. культур			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками применения геномного браузера и геномных баз данных для селекции с.х. культур	Не владеет навыками применения геномных браузеров и геномных баз данных для селекции с.х. культур	1. Владеет навыками применения знаний о структуре генома растений для селекции с.х. культур 2. Владеет навыками применения теоретических знаний по геномике растений при решении профессиональных задач в области селекции с.х. культур 3. Уверенно владеет навыками применения теоретических знаний по геномике растений при решении профессиональных задач в области селекции с.х. культур			

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	в т.ч. по семестрам обучения	
	очная форма	заочная форма
	бсем.	
1. Контактная работа	-	-
1.1. Аудиторные занятия, всего	36	
- лекции	14	
- практические занятия (включая семинары)	2	
- лабораторные работы	20	
1.2. Консультации (в соответствии с учебным планом)	-	-
2. Внеаудиторная академическая работа студентов	36	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	12	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	12	
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	12	
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	Зачет	
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	72
	Зачетные единицы	3
Примечание: * – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения; ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;		

2.2 Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела		Общая	Контактная работа						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел		
			Аудиторная работа								ВАРС	
			всего	лекции	занятия		Консультации (в соответствии с	всего				Фиксированные виды
					практические (всех форм)	лабора-торные						
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Очная форма обучения												
1	Введение в геномику растений	8	4	2	x	2	-	4	10	Рубежное тестирование	ПК-13.2	
2	Геномные ресурсы для селекции сельскохозяйственных культур	8	4	2	x	2	-	4		Рубежное тестирование	ПК-13.2	
	2.1 Достижения в области открытия молекулярных маркеров и генотипирования.											
	2.2 Расшифровка геномов растений				x							
3	Функциональные геномные исследования	8	4	2	x	2	-	4		Рубежное тестирование	ПК-13.2	
	3.1 Транскриптомика.											
	3.2 Протеомика.											
	3.3 Метабомика											
4	4 Технологии секвенирования нового поколения: подходы и применение для селекции растений	12	6	2		4	-	6		Рубежное тестирование	ПК-13.2	

	4.1 Первое поколение Секвенирования. Секвенирование Сенгера										
	4.2 Второе поколение секвенирования. Roche/454, Solex, ABI/SOLiD, Ion Torrent, BGII/DNA nanoball,										
	4.3 Третье поколение секвенирования. HeliScope, SMRT-bell, Oxford Nanopore Technologies. Синтетическое секвенирование с длинными прочтениями (SLR),										
	4.4. Альтернативные подходы. Секвенирование HI-C, оптическое картирование.										
5	Применение секвенирования в селекции растений. Выявление структурных изменений. GWAS и GBS. Пангеномный анализ. Создание новых SSR. SNP маркеров. Геномная селекция.	8	4	2		2	-			Рубежное тестирование	ПК-13.2
6	Использование секвенирования для маркер ориентированной селекции. Метод генотипирования с помощью секвенирования (GBS) для ускорения программы отбора с помощью маркеров (MAS).	12	6	2		4				Рубежное тестирование	ПК-13.2
7	Геномный отбор с использованием байесовских методов. Оценка эффектов маркеров, дисперсии эффектов маркеров, а также дисперсии ошибок и селекционной ценности.	16	8	2	2	4				Рубежное тестирование	ПК-13.2
	Промежуточная аттестация	×	×	×	×	×	×	×	×	Зачет	
	Итого по учебной дисциплине	72	36	14	2	20	-		36		

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По 10 ее разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает: тему семинарского занятия, тему для электронной презентации и доклада.

Для своевременной помощи обучающегося при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студента в форме зачета.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных студентом занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

3.2 Условия допуска к зачету по дисциплине

Зачет выставляется обучающемуся согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А.Столыпина, выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования и текущего контроля с положительной оценкой.

В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, студенту могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		Очная форма	Заочная форма	
1	1	Тема: Введение в геномику растений Прогресс и проблемы селекции. Методы изучения геномов растений.	2	-	
2	2	Тема: Геномные ресурсы для селекции сельскохозяйственных культур	2	-	Лекция-визуализация
		1) Достижения в области открытия молекулярных маркеров и генотипирования.			
		2) Расшифровка геномов растений.			
		3) Успехи в редактировании геномов.			
		4) Редактирование CRISPR в трансгенной пшенице с помощью секвенирования следующего поколения.			
3	3	Тема: Функциональные геномные исследования	2	-	Лекция-визуализация
		1) Транскриптомика.			
		2) Протеомика.			
		3) Метаболомика. Трансляционная геномика: преодоление разрыва между генотипом и фенотипом			
4	4	Тема: Технологии секвенирования нового поколения: подходы и применение для селекции растений	2	-	Лекция-визуализация
		1) Секвенирование первого поколения.			
		2) Второе поколение секвенирования.			
		3)Третье поколение секвенирования.			
5	5	Тема: Применение секвенирования в селекции растений	2	-	Лекция-визуализация
		1) Полногеномное секвенирование. Секвенирование родственных видов. Выявление структурных изменений.			
		2) Геном ассоциированное маркирование, генотипирование по секвенированию. Пангеномный анализ. Развитие маркерной селекции (SSR, SNP). Картирование Qtl. Картирование ассоциаций. Геномная селекция. .			
6	6	Тема: Использование секвенирования для маркер ориентированной селекции. Метод генотипирования с помощью секвенирования (GBS) для ускорения программы отбора с помощью маркеров (MAS).	2	-	Лекция-визуализация
		1) Метод генотипирования с помощью секвенирования (GBS) для ускорения программы отбора с помощью маркеров (MAS).			
		2) Подбор пар для скрещиваний с помощью маркеров. Возвратные скрещивания, Qtl пирамидирование, геномный отбор.			
		3) Ассоциированное маркирование и использование в селекции.			
7	7	Тема: Геномный отбор с использованием байесовских методов.	2	-	Лекция-визуализация
		1) Использование пакетов R-statistics в анализе геномов растений.			
		2) BayesA, BayesB, BayesC, Bayesian LASSO (BLASSO), Bayesian Ridge Regression (BRR), BayesCπ, BayesU, BayesHP, BayesHE			
		3) Модель только со случайным эффектом маркеров. Модель с фиксированными и случайными эффектами. Модель с фиксированными эффектами, случайными эффектами и ковариатами. Оценка наследуемости			
		4) Оценка эффектов маркеров, дисперсии эффектов маркеров, а также дисперсии ошибок и селекционной ценности.			
Общая трудоёмкость лекционного курса			14	-	
Всего лекций по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:	
- очная форма обучения			14	- очная форма обучения	

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
	очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5
Итоговое тестирование	0,5			-
Итоговые представление презентаций по темам	1,5		1. Учебная дискуссия (круглый стол) 2. Электронные учеб- ные материалы, Интернет-ресурсы	ОСП
Всего практических занятий по учебной дисциплине:	час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения	2	- очная форма обучения		2
- заочная форма обучения	-	- заочная форма обучения		-
В том числе в формате семинарских занятий:				2
* Условные обозначения: ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; ПР СРС - занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающегося конкретной ВАРС; ...				
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6 - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2				

Подготовка обучающихся к семинарским занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса.

На семинарских занятиях осуществляется текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к семинарским занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

Номер			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерак- тивные формы
раздела *	лабораторного заня- тия	лабораторной работы (ЛР)				Предусмотрена са- моподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
				очная форма	заоч- ная форма			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1		Методы изучения геномов расте- ний.	2	-	+	-	Индивидуальное задание
	2		Кодирование генетической инфор- мации в клетке.	2	-	+	-	Индивидуальное задание

2	3		Реализация наследственной информации в клетке	2	-	+	-	Индивидуальное задание
	4		Задачи на синтез белка	2	-	+	-	Индивидуальное задание
3	5		Задачи на энергетический обмен при расщеплении сложных органических веществ.	2	-	+	-	Индивидуальное задание
	6		Задачи на деление клеток	2		+	-	Индивидуальное задание
4	7		Решение задач на генные мутации	2		+	-	Индивидуальное задание
	8		Решение задач на хромосомные мутации	2	-	+	-	Индивидуальное задание
6	9		Задачи для приготовления рабочего раствора ПЦР.	2	-	+	-	Индивидуальное задание
7	10		Чтение последовательностей на основании метода Сенгера	2	-	+	-	Индивидуальное задание
Итого ЛР			Общая трудоёмкость ЛР	20	-	х		

Примечания:

- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6
 - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2

7. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по праву. Такими журналами являются: Вопросы правоведения, Экономика и право др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Раздел 1. Введение в геномику растений

Краткое содержание

Современные проблемы аграрного производства и новые возможности в производстве с применением знаний о функциях геномов отдельных сельскохозяйственных культур. Модельные объекты в геномике растений, животных, бактерий и насекомых. Первые успехи в расшифровке генома растений. Технология секвенирования нового поколения и прорыв в области исследований геномов растений. Размеры геномов растений от Генлисеи до Японского вороньего глаза. Первые проекты массового секвенирования «Геном риса 3000», «Секвенирование генома нута 3000». Анализ полиплоидных геномов, секвенирование отдельных хромосом. CRISPR-CAS9 технология редактирования геномов. Генно-модифицирование технологий.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какие новые механизмы в селекции растений открывают знания о геноме?
2. Основные модельные растения в изучении генома?
3. У какого сельскохозяйственного растения был впервые расшифрован геном?
4. Изучение генома какого растения дало наибольший эффект для развития селекции двудольных растений?
5. Изучение генома какого растения дало наибольший эффект для развития селекции однодольных растений?
6. Размеры геномов основных сельскохозяйственных культур, пшеница, кукуруза, рис?
7. Секвенирование родственных видов какие преимущества данный подход имеет для селекции?
8. Преимущества знания генома растений для селекции на продуктивность?
9. Преимущества знания генома растений для селекции на качество?
10. Преимущества знания генома растений для селекции на адаптивность?
11. CRISPR-CAS9 технология редактирования геномов как знания о геномах позволяют повысить её эффективность?
12. Генно-модифицирование технологий и их вклад в развитие геномики растений?

Учебная литература

1. Мутовин, Г. Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии : учебное пособие / Мутовин Г. Р. - 3-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-1152-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Куцев, М. Г. Биотехнология растений. Основные методы : учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181629>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Richard A. Jorgensen. Plant Genetics and Genomics: Crops and Models. Electronic ISSN 2363-961X. Print ISSN 2363-9601. Springer Book series Handbooks, Humana, New York. <https://www.springer.com/series/7397?srsId=AfmBOoqk3FQuLUnspG8HJy7F9xwf1jLnMUks722gCMxlzkh6nX3oGs>.
4. Shabir Hussain Wani, Anuj Kumar. Genomics of Cereal Crops. Springer Protocols Handbooks, Humana, New York. ISBN : 978-1-0716-2532-3. 2022. — 366 p. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-0716-2533-0>

Раздел 2. Геномные ресурсы для селекции сельскохозяйственных культур

Краткое содержание

Достижения в области открытия молекулярных маркеров и генотипирования. Расшифровка геномов растений. Успехи в редактировании геномов. Редактирование CRISPR в трансгенной пшенице с помощью секвенирования следующего поколения. Алгоритмы, используемые в биоинформатике для изучения геномов растений (ABYSS, Velvet, SGA, Edena, SoapDeNovo2).

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Маркеры RFLP использование в селекции?
2. Маркеры SSR использование в селекции?
3. Маркеры AFLP использование в селекции?
4. Маркеры DArT использование в селекции?
5. Маркеры SNP использование в селекции?

6. Первые методы расшифровывания геномов?
 7. Появление технологий секвенирования нового поколения и революция в области геномики растений.
 8. Референтные геномы и их использование в геномике растений?
 9. Алгоритм AbySS язык программирования и использование в геномике?
 10. Алгоритм Velvet язык программирования и использование в геномике?
 11. Алгоритм SGA язык программирования и использование в геномике?
 12. Алгоритм Edena язык программирования и использование в геномике?
 13. Алгоритм SoapDeNovo2 язык программирования и использование в геномике?
 14. Редактирование геномов использование знаний геномики растений?
 15. CRISPR в трансгенной пшенице с помощью секвенирования следующего поколения?
- Перспективы и трудности?

Учебная литература

1. Мутовин, Г. Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии : учебное пособие / Мутовин Г. Р. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-1152-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Куцев, М. Г. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181629>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Richard A. Jorgensen. Plant Genetics and Genomics: Crops and Models. Electronic ISSN 2363-961X. Print ISSN 2363-9601. Springer Book series Handbooks, Humana, New York.
<https://www.springer.com/series/7397?srsId=AfmBOoqk3FQuLUnspG8HJy7F9xwf1jLnMUks722gCMxlzkh6nX3oGs>.
4. Shabir Hussain Wani, Anuj Kumar. Genomics of Cereal Crops. Springer Protocols Handbooks, Humana, New York. ISBN : 978-1-0716-2532-3. 2022. — 366 p.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-0716-2533-0>

Раздел 3. Функциональные геномные исследования

Краткое содержание

Транскриптомика. Использование матричной РНК для генетического анализа. Приложения для транскриптного анализа EGENES и TIGR. Методы, основанные на тегах последовательностей и библиотеках кДНК. Серийный анализ экспрессии генов (SAGE). Массовое параллельное секвенирование сигнатур (MPSS). Методы изучения транскриптома на основе ДНК-чипов. Базы данных Gene Expression, Omnibus (GEO) NCBI, ArrayExpress. Протеомика. Технология идентификации белков Mud-PIT. Базы данных BLASTN и BLASTP. Метод ICAT для анализа клеток и органелл. Методы количественной оценки белка. Посттрансляционные модификации белков. Структурная протеомика. Программы для анализа структуры белков MODELLER, I-TASSER, SWISS-MODEL, Phyre2 и HHPred. Метабомика. Платформы для метабомики PRIME, Cytoscape, InterSpin, Metabolo-meExpress, iPath3.0, KEGG, KaPPA-View, MapMan.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое транскриптомика?
2. Использование приложения EGENES?
3. Использование приложения TIGR?
4. Применение метода серийного анализа экспрессии генов?
5. Применение метода массового параллельного секвенирования сигнатур?
6. Применение методов изучения транскриптома на основе ДНК-чипов.
7. Что такое протеомика?
8. Применение технологии идентификации белков Mud-PIT?
9. Применение метода ICAT для анализа клеток и органелл?
10. Методы количественной оценки белка?
11. Что такое метабомика?

Учебная литература

1. Мутовин, Г. Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии : учебное пособие / Мутовин Г. Р. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-1152-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html>. - Режим доступа : по подписке.

2. Куцев, М. Г. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181629>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Richard A. Jorgensen. Plant Genetics and Genomics: Crops and Models. Electronic ISSN 2363-961X. Print ISSN 2363-9601. Springer Book series Handbooks, Humana, New York.
<https://www.springer.com/series/7397?srsId=AfmBOoqk3FQuLUnspG8HJy7F9xwf1jLnMUks722gCMxlzkh6nX3oGs>.

4. Shabir Hussain Wani, Anuj Kumar. Genomics of Cereal Crops. Springer Protocols Handbooks, Humana, New York. ISBN : 978-1-0716-2532-3. 2022. — 366 p.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-0716-2533-0>

Раздел 4. Технологии секвенирования нового поколения: подходы и применение для селекции растений

Краткое содержание

Первое поколение секвенирования. Метод Максама и Гилберта. Секвенирование Сенгера. Второе поколение секвенирования. Секвенирование Roche/454. Технология секвенирования Solex. Технология секвенирования SOLiD. Технология секвенирования Ion Torrent. Технология секвенирования BGISEQ-500. Недостатки методов NGS. Третье поколение секвенирования. Технология секвенирования HeliScope. Технология секвенирования SMRT-bell. Технология секвенирования Oxford Nanopore Technologies. Синтетическое секвенирование с длинными прочтениями. Технология секвенирования Illumina SLR/Moleculo. Технология секвенирования GEM.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Методы первого поколения секвенирования?
2. Методы второго поколения секвенирования?
3. Методы третьего поколения секвенирования?
4. Секвенирование Сенгера использование в селекции растений?
5. Технология секвенирования Solex использование в селекции?
6. Недостатки первого поколения секвенирования?
7. Второе поколение секвенирования и революция в секвенировании растений?
8. Недостатки второго поколения секвенирования?
9. Недостатки третьего поколения секвенирования?

Учебная литература

1. Мутовин, Г. Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наслед-ственной патологии : учебное пособие / Мутовин Г. Р. - 3-е изд. , пере-раб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-1152-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html>. - Режим доступа : по подписке.

2. Куцев, М. Г. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181629>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Richard A. Jorgensen. Plant Genetics and Genomics: Crops and Models. Electronic ISSN 2363-961X. Print ISSN 2363-9601. Springer Book series Handbooks, Humana, New York.
<https://www.springer.com/series/7397?srsId=AfmBOoqk3FQuLUnspG8HJy7F9xwf1jLnMUks722gCMxlzkh6nX3oGs>.

4. Shabir Hussain Wani, Anuj Kumar. Genomics of Cereal Crops. Springer Protocols Handbooks, Humana, New York. ISBN : 978-1-0716-2532-3. 2022. — 366 p.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-0716-2533-0>

Раздел 5. Применение секвенирования в селекции растений

Краткое содержание

Полногеномное секвенирование. Секвенирование родственных видов. Выявление структурных изменений. Геном ассоциированное маркирование, генотипирование по секвенированию. Пангеном-ный анализ. Развитие маркерной селекции (SSR, SNP). Картирование Qtl. Картирование ассоциаций. Геномная селекция.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Использование полногеномного секвенирования для селекции растений?
2. Референтные геномы основных сельскохозяйственных культур?

3. В чем недостатки использования одного референтного генома?
4. Современные проекты секвенирования сельскохозяйственных растений?
5. Какие возможности открывает секвенирование родственных видов?
6. Как секвенирование риса позволило открыть большое число генов у пшеницы?
7. Как секвенирование генома способствует открытию новых генов?
8. Как секвенирование генома позволяет находить новые положительные мутации?
9. Ассоциированное маркирование в чем заключается недостаток данного метода?
10. Ассоциированное маркирование в чем заключается основное преимущество данного метода?
11. Генотипирование по секвенированию в чем заключается недостаток данного метода?
12. Генотипирование по секвенированию в чем заключается основное преимущество метода?
13. Пангеномный анализ применение в селекции растений?
14. Как развитие геномной селекции повлияло на технологию MAS
15. Выделение локусов количественных признаков и создание маркеров для их идентификации?
16. Основные направления геномной селекции?

Учебная литература

1. Мутовин, Г. Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии : учебное пособие / Мутовин Г. Р. - 3-е изд. , пере-раб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-1152-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Куцев, М. Г. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181629>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Richard A. Jorgensen. Plant Genetics and Genomics: Crops and Models. Electronic ISSN 2363-961X. Print ISSN 2363-9601. Springer Book series Handbooks, Humana, New York. <https://www.springer.com/series/7397?srsltid=AfmBOoqk3FQuLUnspG8HJy7F9xwf1jLnMUks722gCMxlzkh6nX3oGs>.
4. Shabir Hussain Wani, Anuj Kumar. Genomics of Cereal Crops. Springer Protocols Handbooks, Humana, New York. ISBN : 978-1-0716-2532-3. 2022. — 366 p. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-0716-2533-0>

Раздел 6. Использование секвенирования для маркер ориентированной селекции. Метод генотипирования с помощью секвенирования (GBS) для ускорения программы отбора с помощью маркеров (MAS).

Краткое содержание

Метод генотипирования с помощью секвенирования (GBS) для ускорения программы отбора с помощью маркеров (MAS). Подбор пар для скрещиваний с помощью маркеров. Возвратные скрещивания, Qtl пирамидирование, геномный отбор. Ассоциированное маркирование и использование в селекции.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Как метод GBS способен решить проблемы в селекции растений в России?
2. Использование метода GBS для создания засухоустойчивых сортов?
3. Использование метода GBS для создания высокоурожайных сортов?
4. Использование метода GBS для создания более технологичных сортов?
5. Значение исходного материала при использовании метода GBS?
6. Основные трудности применения метода GBS в селекции перекрестно опыляемых культур?
7. Метод подбора пар на основании суммарного вклада всех SNP плюсы и минусы?
8. Метод подбора пар на основании суммарного вклада значимых SNP плюсы и минусы?
9. Как метод GWAS способен решить проблемы в селекции растений в России?
10. Использование метода GWAS для создания засухоустойчивых сортов?
11. Использование метода GWAS для создания высокоурожайных сортов?
12. Использование метода GWAS для создания более технологичных сортов?
13. Основные трудности применения метода GWAS в России?

Учебная литература

1. Мутовин, Г. Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наслед-ственной патологии : учебное пособие / Мутовин Г. Р. - 3-е изд. , пере-раб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-1152-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Куцев, М. Г. Биотехнология растений. Основные методы : учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181629>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Richard A. Jorgensen. Plant Genetics and Genomics: Crops and Models. Electronic ISSN 2363-961X. Print ISSN 2363-9601. Springer Book series Handbooks, Humana, New York.
<https://www.springer.com/series/7397?srsId=AfmBOoqk3FQuLUnspG8HJy7F9xwf1jLnMUks722gCMxlzkh6nX3oGs>.
4. Shabir Hussain Wani, Anuj Kumar. Genomics of Cereal Crops. Springer Protocols Handbooks, Humana, New York. ISBN : 978-1-0716-2532-3. 2022. — 366 p.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-0716-2533-0>

Раздел 7. Геномный отбор с использованием байесовских методов.

Краткое содержание

Использование пакетов R-statistics в анализе геномов растений. BayesA, BayesB, BayesC, Bayesian LASSO (BLASSO), Bayesian Ridge Regression (BRR), BayesCт, BayesU, BayesHP, BayesHE. Модель только со случайным эффектом маркеров. Модель с фиксированными и случайными эффектами. Модель с фиксированными эффектами, случайными эффектами и ковариатами. Оценка наследуемости.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Основные статистические программы используемые для анализа информации по геномам растений используемые в селекции?
2. Плюсы и минусы R-statistics в сравнении с программой Python?
3. Структура наилучшего линейного несмещенного прогноза (BLUP) для чего используется?
4. Различия между методами геномного BLUP (GBLUP), гребневой регрессией BLUP (rr-BLUP), SUPER BLUP (SBLUP) [11], сжатый BLUP (CBLUP), и расширенный GBLUP (EGBLUP)?
5. Различия между методами BLUP и байесовскими методами оценки?
6. Метод BayesA алгоритм, использование и особенности?
7. Метод BayesB алгоритм, использование и особенности?
8. Метод BayesC алгоритм, использование и особенности?
9. Метод Bayesian LASSO (BLASSO)алгоритм, использование и особенности?
10. Метод Bayesian Ridge Regression (BRR)алгоритм, использование и особенности?
11. Метод BayesCт алгоритм, использование и особенности?
12. Метод BayesU алгоритм, использование и особенности?
13. Метод BayesHP алгоритм, использование и особенности?
14. Метод BayesHE алгоритм, использование и особенности?

Учебная литература

1. Мутовин, Г. Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наслед-ственной патологии : учебное пособие / Мутовин Г. Р. - 3-е изд. , пере-раб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-1152-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Куцев, М. Г. Биотехнология растений. Основные методы : учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181629>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Richard A. Jorgensen. Plant Genetics and Genomics: Crops and Models. Electronic ISSN 2363-961X. Print ISSN 2363-9601. Springer Book series Handbooks, Humana, New York.
<https://www.springer.com/series/7397?srsId=AfmBOoqk3FQuLUnspG8HJy7F9xwf1jLnMUks722gCMxlzkh6nX3oGs>.
4. Shabir Hussain Wani, Anuj Kumar. Genomics of Cereal Crops. Springer Protocols Handbooks, Humana, New York. ISBN : 978-1-0716-2532-3. 2022. — 366 p.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-0716-2533-0>

7.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям, приводит различные методы, классификации;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия, методы, классификации.

8. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

8.1. Рекомендации по оформлению презентаций

Тема электронной презентации избирается бакалавром из предложенного преподавателем списка. Доклад по теме презентации подготавливается бакалавром индивидуально на основе самостоятельной проработки рекомендованной преподавателем и самостоятельно подобранной основной и дополнительной учебной литературы по теме презентации. Доклад относится к категории обзорных.

Перечень тем

1. Основные модельные растения в изучении генома.
2. Расшифрование генома риса.
3. Расшифрование генома пшеницы.
4. Преимущества знания генома растений для селекции на продуктивность.
5. Преимущества знания генома растений для селекции на качество.
6. Преимущества знания генома растений для селекции на адаптивность.
7. CRISPR-CAS9 технология редактирования геномов.
8. Генно-модифицированные технологии.
9. Маркеры RFLP использование в селекции.
10. Маркеры AFLP использование в селекции.
11. Маркеры DArT использование в селекции.
12. Маркеры SSR использование в селекции.
13. Маркеры SNP использование в селекции.
14. Функциональные геномные исследования методы.
15. Транскриптомика. Применение в селекции растений.
16. Протеомика. Применение в селекции растений.
17. Метаболомика. Применение в селекции растений.
18. Методы первого поколения секвенирования.
19. Методы второго поколения секвенирования.
20. Методы третьего поколения секвенирования.
21. Использование полногеномного секвенирования для селекции растений.
22. Использование ассоциированного маркирования для селекции растений.
23. Использование генотипирования по секвенированию для селекции растений.
24. Структура наилучшего линейного несмещенного прогноза (BLUP) использование в селекции растений.
25. Байесовские методы оценки использование в селекции растений.

Структура презентации:

Содержание

Введение

Основная часть

2.

.....

..... и т.д.

Заключение

Список использованной литературы

Презентация может содержать схемы, рисунки.

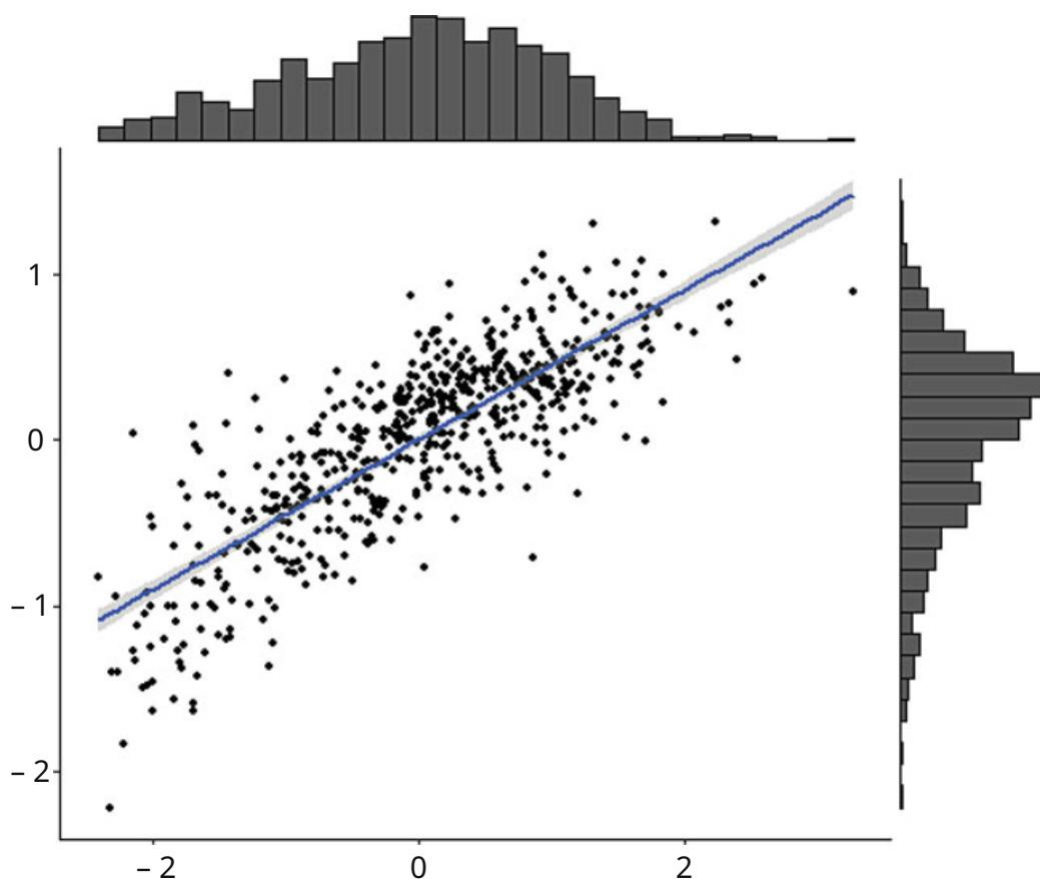


Рис. 1 – График корреляции между наблюдаемыми и оценочными фенотипическими значениями, полученные с помощью метода Байеса.

Требования к оформлению

Объем 20-25 слайдов, слайд титульного листа должен содержать название работы и кафедры с факультетом и группой, а также данные автора (ФИО) и преподавателя. Обязательно прилагается список использованной литературы (учебники, журналы, книги, электронные Интернет-источники), не менее 5 источников.

Пример оформления литературного источника:

1. Burr, B. (1999) A report from Singapore, September 1997: An international collaboration to sequence the rice genome. Oryza: Newsletter for International Rice Genome Sequencing Project 1999, 4–9.
2. International Rice Genome Sequencing Project. (2005) The map-based sequence of the rice genome. Nature 436, 793–800.
3. Lu J, Pan C, Fan W et al (2021) A chromosome-level assembly of a wild Castor genome provides new insights into the adaptive evolution in a Tropical Desert. Genomics Proteomics Bioinformatics. <https://doi.org/10.1016/j.gpb.2021.04.003>

Форма отчетности

Формой отчетности данного вида ВАРС является выступление студента с докладом по теме презентации.

Критерии оценки участия бакалавра в контрольно-оценочном мероприятии:

- способность и умение публичного выступления с докладом;
- способность грамотно отвечать на вопросы.

8.1.1 Шкала и критерии оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся за слабое и неполное раскрытие темы, не-самостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

8.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Подходы к анализу отдельных клеток в селекции сельскохозяйственных культур»

- 1) Анализ отдельных клеток в сельскохозяйственных растениях.
- 2) Транскриптомные подходы.
- 3) Выделение отдельных клеток из сельскохозяйственных растений.
- 4) Оценка экспрессии генов в отдельных клетках
- 5) Идентификация кластерных маркеров
- 6) Метаболомика в сельскохозяйственных культурах
- 7) Методы метаболомики отдельных клеток
- 8) Эпигеномика и её методы

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Полногеномное ассоциативное исследование (GWAS) для анализа признаков сельскохозяйственных культур»

- 1) Картографирование ассоциаций (GWAS) или сканирование генома.
- 2) Подход и практика GWAS. Ген-кандидаты.
- 3) Достижения полногеномных ассоциативных исследований (GWAS) в изучении признаков растений.
- 4) Будущие перспективы GWAS.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

8.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

9. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента

9. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

9.1 Вопросы для входного контроля

1. Молекула ДНК - длинный полимер, который состоит из четырех нуклеотидов. Назовите 4 нуклеотида?
2. Из чего состоит каждый нуклеотид молекулы ДНК?
3. Какие азотистые основания входят в состав ДНК?
4. Как называется связь, которой нуклеотиды одной цепи соединены с нуклеотидами другой цепи?
5. Как называется связь, которой нуклеотиды одной цепи соединены с соседними нуклеотидами в той же цепи?
6. Свойства молекулы РНК, которые отличают её от молекулы ДНК
7. Что является обязательным условием для работы ДНК-полимеразы *in vitro* и *in vivo*?
8. Какие свойства характерны для Taq-полимеразы, используемой для ПЦР?
9. Как называется метод создания молекулярных маркеров с использованием рестриктазы и ПЦР?
10. Какие маркеры являются кодоминантными?
11. Что является основной причиной появления SNP?
12. В чем указывают расстояние между маркерами на генетических картах?
13. Как связаны между собой QTL локусы количественных признаков?
14. Какой метод используется для картирования QTL?
15. Какими факторами определяется скорость миграции ДНК в агарозном геле?
16. Что является продуктом ПЦР?
17. Что является обязательными компонентами ПЦР?
18. Какое открытие легло в основу геномного редактирования CRISPR/Cas?
19. Как называются мутации, связанные с кратным увеличением числа хромосом?
20. Как называется процесс переписывания генетической информации с ДНК на РНК?
21. Как называется наследование признаков, гены которых находятся в половых хромосомах?
22. Сколько открыто типов РНК?
23. Как называется процесс переписывания генетической информации с РНК на белок?
24. Назовите клеточные органоиды, наиболее изученные в плане хранения и передачи генетической информации.
25. Как называется изменчивость, возникающая в результате скачкообразного изменения наследственного признака?
26. Как называются организмы, возникающие на основе объединения разных геномов?
27. Перечислите причины нескрещиваемости отдаленных видов.
28. Для каких культур инбридинг является нормальным способом размножения?
29. Запишите алгебраическое выражение закона Харди-Вайнберга.
30. Количество хромосом у основных сельскохозяйственных культур. Пшеница, рис, кукуруза.
31. Размер генома пшеницы. В каком году был расшифрован?
32. Размер генома человека. В каком году был расшифрован?
33. Размер генома риса. В каком году был расшифрован?
34. Основные гены зерновых культур, влияющие на урожайность?
35. Основные гены зерновых культур, влияющие на длину вегетационного периода?
36. Основные гены зерновых культур, влияющие на качество зерна?
37. Основные гены зерновых культур, влияющие на адаптивность к внешним факторам среды?
38. Наиболее эффективные генетические механизмы, повышающие эффективность механизированного возделывания сельскохозяйственных культур?
39. Отдельные мутации генов, которые внесли наибольший вклад в развитие селекции зерновых культур?
40. В каком году была открыта молекула ДНК?
41. В каком году впервые был выполнен ПЦР анализ?
42. Первый полностью секвенированный геном?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено 60% правильных ответов;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

9.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

9.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы текущего контроля

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

10. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

10.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
Основные условия получения обучающимся зачёта:	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра

10.2 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Студенту рекомендуется:

1. при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;
2. при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

Необходимо помнить, что:

1. тест является индивидуальным. Общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;
3. допускается во время тестирования только однократное тестирование;
4. вопросы студентов к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

Тестируемому во время тестирования запрещается:

1. нарушать дисциплину;

2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);
3. использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.
4. копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с экрана с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку, черновик, калькулятор.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

Тестируемый имеет право:

Вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

Перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

Примерный тест по итогам изучения дисциплины

1. Метод химического расщепления/деградации для секвенирования ДНК

1. Сенгера
2. Максама и Гилберта
3. Rosche 454

2. Первый метод секвенирования второго поколения:

1. Solex
2. Roche/454
3. Сенгера

3. Наиболее широко используемая технология секвенирования:

1. Solex
2. Roche/454
3. Максама и Гилберта

4. Самая быстрая технология секвенирования 2-го поколения:

- 1) Solex
- 2) Ion Torrent
- 3) SOLiD (ABI)

5. Какой технологией был впервые расшифрован геном арабидопсиса

- 1) Сенгера
- 2) Solex
- 3) Roche/454

6. Молекула ДНК - длинный полимер, который состоит из четырех нуклеотидов. Из чего состоит каждый нуклеотид?

- 1) сахар дезоксирибоза, фосфатная группа, пуриновое или пиримидиновое основание
- 2) углевод, бензольное кольцо, остаток азотистой кислоты
- 3) сахар рибоза, азотистое основание, фосфатная группа

7. Первая технология секвенирования третьего поколения

- 1) BGISEQ-500
- 2) Ion Torrent
- 3) HeliScope Genetic Analysis System

8. Технология оптического картирования

- 1) Argus
- 2) Секвенирование HI-C
- 3) SLR-секвенирование

9. Какой метод используется для картирования QTL?

- 1) Стандартные методы картирования
- 2) Идентификация отдельных локусов
- 3) Ассоциация фенотипического проявления QTL с маркерами

10. Как связаны между собой QTL локусы количественных признаков?

- 1- Биохимически
- 2- Фенотипически
- 3- Генетически

10.2.1 Шкала и критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено 60% правильных ответов;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

11. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в электронной информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Мутовин, Г. Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии : учебное пособие / Мутовин Г. Р. - 3-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-1152-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html . - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Куцев, М. Г. Биотехнология растений. Основные методы : учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181629 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Генетика. — Москва : Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, 1965. — . — Выходит ежемесячно. — ISSN 0016-6758. — Текст : непосредственный.	НСХБ