

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра _____ селекции, генетики и лесоводства _____

Рег. № АХиАП.03-45
« 02 » 07 2019г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан
Мармулев А.Н.

(фио)

(подпись)

ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01 Общая генетика

Шифр и наименование дисциплины

35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Код и наименование направления подготовки

Агроэкология

Направленность (профиль)

Курс: 2

Семестр: 3

Факультет (институт)

Агрономический

очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/ 108			3
В том числе,				
Контактная работа	42			
Занятия лекционного типа	16			
Занятия практического типа	26			
Самостоятельная работа, всего	66			
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К			3
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3			3

Новосибирск

2019

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №702.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры селекции
генетики и лесоводства, к.с.-х.н.

(должность)


подпись

Кондратьева И.В.

ФИО

(должность)

подпись

ФИО

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.01 Общая генетика в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций УК.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	знать: основы генетического, цитологического, популяционного и биометрического анализов и их применение в агрономических исследованиях. уметь: применять методы статистического анализа при изучении генетической и модификационной изменчивости; проводить статистическую обработку результатов экспериментов; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности. владеть: методами статистической обработки и обобщением результатов генетических исследований.
	ИУК- 1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	знать: современные задачи общей генетики; уметь: использовать современные информационные технологии для поиска источников информации по поставленной задаче. владеть: навыками изучения специальной литературы об использовании достижений генетики в сельскохозяйственном

	ИУК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	производстве. знать: основные положения генетики; методы изучения изменчивости организмов. уметь: использовать основные положения генетики в профессиональной деятельности; решать задачи по наследованию признаков; проводить гибридологический анализ. Владеть: навыками использования основных положений генетики; методами управления наследственностью и изменчивости; методами оценки генетического состава популяций.
--	---	---

¹ **УК** – универсальные компетенции, **ОПК** – общепрофессиональные компетенции, **ПК** – профессиональные компетенции, **ПСК** – профессионально-специализированные компетенции, **ПКО** – профессиональные компетенции, установленные ПООП как обязательные, **ПКР** – профессиональные компетенции, установленные ПООП как рекомендуемые, **ПКВ** – профессиональные компетенции, установленные ОО.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.01 Общая генетика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Органическая химия, Ботаника, Математика и математическая статистика и является основой для последующего изучения дисциплин: Сельскохозяйственная экология, Сельскохозяйственная радиология, Экология человека.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по очной форме обучения.

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ, семинар)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Цитологические основы наследственности	2	2	4	8	
1.1	Хранение генетической информации. Передача наследственной информации в процессе деления соматических клеток и при половом размножении	2	2	4	8	УК-1
2.	Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации	2	4	6	12	
2.1	Моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивания	1	2	2	5	УК-1
2.2	Изменчивость характера наследования и проявления признака в зависимости от действия и взаимодействия генов	1	2	4	7	УК-1
3.	Хромосомная теория наследственности	2	4	4	10	
3.1	Пол и наследование признаков, сцепленных с полом. Генетика определения пола.	-	2	2	4	УК-1
3.2	Сцепление генов и кроссинговер.	2	2	2	6	УК-1
4.	Нехромосомная наследственность	-	2	4	6	

4.1	Пластидная, митохондриальная наследственность. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС).	-	2	4	6	УК-1
5.	Молекулярные основы наследственности	3	2	8	13	
5.1	ДНК – основной носитель наследственности. Передача наследственной информации	1	-	2	3	УК-1
5.2	Реализация генетической информации. Структура гена и организация генома	1	2	4	7	УК-1
5.3	Генная инженерия, клеточная и тканевая биотехнология	1	-	2	3	УК-1
6.	Изменчивость генетического материала	2	2	6	10	
6.1	Типы изменчивости. Мутационная изменчивость	1	-	2	3	УК-1
6.2	Генные, хромосомные, геномные мутации	1	2	4	7	УК-1
7.	Отдаленная гибридизация	1	2	3	6	УК-1
8.	Инбридинг и гетерозис	1	2	3	6	УК-1
9.	Генетические основы индивидуального развития	1	2	2	5	УК-1
10.	Генетические процессы в популяциях	1	2	2	5	УК-1
11.	Генетика и эволюционное учение	1	2	3	6	УК-1
12.	Контрольная работа			12	12	
13.	Зачет			9	9	
	Итого	16	26	66	108	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Цитологические основы наследственности

Тема 1.1. Хранение генетической информации. Передача наследственной информации в процессе деления соматических клеток и при половом размножении

Значение цитологического метода. Строение хромосом. Кариотип. Идиограмма. Организация ДНК в хромосомах. Уровни компактизации ДНК в хромосоме. Хроматин. Эу- и гетерохроматин. Политенные хромосомы.

Хромосомы в жизненном и клеточном циклах эукариот. Передача наследственной информации при бесполом и половом размножении. Деление прокариотических клеток. Клеточный цикл эукариот, основные стадии. Основные фазы митоза. Нарушение нормального протекания митоза (амитоз, эндомитоз, политения). Биологическое значение митоза. Митотический индекс.

Жизненные циклы эукариот. Основные фазы мейоза, подробное описание стадий профазы 1. Синаптонемальный комплекс. Биологическое значение мейоза. Перекомбинация генетического материала в процессе мейоза.

Спорогенез. Микро- и макроспоры у растений. Гаметогенез. Микро- и макрогаметы у растений. Образование зародышевого мешка и его строение.

Двойное оплодотворение у растений. Понятие о ксенииности.

Типы полового размножения: амфимиксис и апомиксис. Нерегулярные типы полового размножения – партеногенез, гиногенез, андрогенез. Примеры нерегулярных типов полового размножения

Раздел 2. Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации

Тема 2.1. Моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивания

Г. Мендель и его метод. Анализирующее, возвратное и реципрокное скрещивания. Отклонение от менделевского расщепления

Моногибридное скрещивание. доминантность, рецессивность, гомозигота, гетерозигота, Закон единообразия гибридов первого поколения. Закон расщепления. Правило чистоты гамет. Полное и неполное доминирование.

Дигибридное скрещивание при полном и неполном доминировании. Третий закон - закон независимого комбинирования генов. Тригибридное и полигибридное скрещивания. Число генотипических, фенотипических классов, характер расщепления в F₂ гетерозиготных организмов по разному числу аллелей. Условия осуществления закономерностей наследования признаков.

Статистическая оценка полученных результатов методом χ^2 (хи-квадрат).

Тема 2.2. Изменчивость характера наследования и проявления признака в зависимости от действия и взаимодействия генов

Аллельное взаимодействие: доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование, множественный аллелизм.

Неаллельное взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Гены-модификаторы. Трансгрессия, плейотропия. Пенетрантность, экспрессивность. Норма реакции.

Раздел 3. Хромосомная теория наследственности

Тема 3.1. Пол и наследование признаков, сцепленных с полом. Генетика определения пола

Томас Морган и его школа. Основные положения хромосомной теории Моргана.

Хромосомное определение пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование при нерасхождении половых хромосом. Гинандроморфы. Голандрические, частично сцепленные с полом признаки. Ограниченные полом и зависимые от пола признаки.

Типы определения пола. Балансовая теория определения пола у дрозофилы. Пол и половые хромосомы у растений.

Роль условий среды в определении пола. Соотношение полов. Регуляция пола. Ранняя диагностика пола. Механизм дозовой компенсации половой X-хромосомы. Практическое использование сцепленного с полом наследования.

Тема 3.2. Сцепление генов и кроссинговер

Явление сцепленного наследования. Полное и неполное сцепление генов. Цитологическое доказательство кроссинговера. Факторы, влияющие на кроссинговер. Механизм кроссинговера.

Линейное расположение генов. Интерференция. Коэффициент совпадения. Генетические карты хромосом. Цитологические карты хромосом. Сравнение генетических и цитологических карт. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений.

Раздел 4.

4.1. Пластидная, митохондриальная наследственность. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС).

Схема Джинкса генетического материала клетки. Критерии цитоплазматического наследования, отличие от ядерного. Генотип как система взаимодействия генома и плазмонаэ.

Пластидная наследственность. Исследования пестролистности у растений. Картирование генов хлоропластной ДНК. Геном хлоропластов.

Митохондриальная наследственность. Исследование дыхательной недостаточности у дрожжей. Геном митохондрий.

Цитоплазматическая мужская стерильность. Открытие М. Родса и М. Хаджинова на кукурузе. Использование ЦМС для получения гибридных семян. Значение нехромосомного наследования в понимании проблем эволюции клеток эукариот, происхождения клеточных органелл – пластид и митохондрий.

Раздел 5. Молекулярные основы наследственности

Тема 5.1. ДНК – основной носитель наследственности. Передача наследственной информации

Доказательства генетической роли ДНК. Косвенные и прямые доказательства. Трансформация у бактерий. Нуклеиновые кислоты - наследственный материал вирусов. Химический состав и видовая специфичность ДНК. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Нуклеозид. Нуклеотид. Правило Чаргаффа. Модель ДНК Уотсона и Крика. Структурные формы ДНК. Репликация ДНК и её типы. Синтез ДНК in vitro.

Тема 5.2. Реализация генетической информации. Структура гена и организация генома

Типы РНК в клетке, особенности их строения. Транскрипция, обратная транскрипция. Генетический код и его свойства. Трансляция – инициация, элонгация, терминация. Регуляция транскрипции генов.

Уникальные и повторяющиеся последовательности. Структурные гены: внутренняя организация. Созревание РНК: процессинг, сплайсинг. Эволюция представлений о гене.

Понятие о геноме и методы его секвенирования. Применение методов молекулярной генетики в сельском хозяйстве.

Тема 5.3. Генная инженерия, клеточная и тканевая биотехнология

Проблемы генной инженерии. Методы выделения и синтеза генов. Понятие о генных векторах. Прямые методы переноса генов. Использование Ti-плазмид *A. tumefaciens*. Доказательства интеграции чужеродных генов. Достижения в области трансгеноза у растений. Молекулярное маркирование. Применение в лесном хозяйстве. Генофонд растений и его сохранение.

Раздел 6. Изменчивость генетического материала

Тема 6.1. Типы изменчивости. Мутационная изменчивость

Классификация изменчивости Модификационная изменчивость и ее значение. Длительные модификации. Морфозы. Мутационная изменчивость. Принципы классификации мутаций и основные типы. Естественный и индуцированный мутагенез. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова и его практическое значение. Понятие о мутагенах и их классификация. Супермутагены.

Тема 6.2. Генные, хромосомные и геномные мутации.

Генные мутации. Молекулярный механизм генных мутаций. Классификация хромосомных мутаций. Делеция. Инверсия. Дупликация. Транслокация. Механизмы возникновения хромосомных aberrаций. Цитологические и генетические последствия хромосомных перестроек. Эффект положения гена. Транспозиции. Is – элементы и Tn- элементы.

Геномные мутации. Полиплоидия. Механизм возникновения полиплоидных клеток. Автополиплоидия. Триплоиды. Особенности мейоза и характер расщепления у тетраплоидных форм при моногибридном скрещивании. Использование автополиплоидов в селекции растений.

Аллополиплоидия. Роль аллополиплоидии в эволюции и селекции растений.

Анеуплоидия. Механизм возникновения анеуплоидов. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов, их жизнеспособность. Значение анеуплоидов для генетических исследований.

Гаплоидия. Методы экспериментального получения гаплоидов. Использование гаплоидов в генетике и селекции.

Раздел 7. Отдаленная гибридизация

Понятие отдаленной гибридизации. Причины нескрещиваемости видов и методы преодоления нескрещиваемости. Значение работ И.В. Мичурина для теории и практики отдаленной гибридизации.

Бесплодие отдаленных гибридов и способы преодоления. Формообразовательный процесс в потомстве отдаленных гибридов. Синтез и ресинтез видов. Гибридизация соматических клеток разных видов и родов растений.

Раздел 8. Инбридинг и гетерозис

Понятие об инбридинге и аутбридинге. Система самонесовместимости у высших растений. Гаметофитная, спорофитная и гетероморфная несовместимость.

Инбридинг. Генетическая сущность инбридинга. Инбредная депрессия. Инбредный минимум. Практическое использование инбредных линий. Измерение степени инбридинга. Коэффициент инбридинга. Использование коэффициентов инбридинга.

Явление гетерозиса. Типы гетерозиса. Теории гетерозиса. Закрепление гетерозиса. Общая и специфическая комбинационная способность. Использование

цитоплазматической мужской стерильности, несовместимости, полиплоидии для получения гетерозисных гибридов.

Раздел 9. Генетические основы индивидуального развития

Основные этапы онтогенеза. Онтогенетическая адаптация. Механизм онтогенетической адаптации растений. Генетическая программа индивидуального развития и ее реализация.

Раздел 10. Генетические процессы в популяциях

Понятие о генетике популяций. Генетическая гетерогенность популяций. Генофонд. Внутрипопуляционный полиморфизм. Закон Харди-Вайнберга. Равновесие в панмиктической популяции. Условия равновесия в популяции. Основные факторы эволюции и их влияние на генетическую структуру популяции. Значение популяционной генетики для селекции, решения проблем сохранения генофонда культурных и диких растений и животных и биологического разнообразия.

Раздел 11. Генетика и эволюционное учение

Элементарная единица эволюционного процесса. Микроэволюция. Отличия от макроэволюции. Факторы микроэволюции. Роль мутаций и отбора в эволюции. Синтетическая теория эволюции.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

1. Пухальский, В. А. Введение в генетику: Учебное пособие / Пухальский В. А. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 224 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009026-9. - Текст : элек (ЭБС „Инфра-М“)

4.2. Список дополнительной литературы

- ✓ 1. Глазко, В.И. Введение в генетику: биоинформатика, ДНК-технология, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика : учебное пособие / В.И. Глазко, Г.В. Глазко. - Москва : КУРС, 2017. - 656 с. - ISBN 978-5-905554-94-0. - Текст : электронный. (ЭБС „Инфра-М“)
- ✓ 2. Грязева, В. И. Генетика : учебное пособие / В. И. Грязева. — Пенза : ПГАУ, 2019. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
- ✓ 3. Иванищев, В. В. Основы генетики : учебник / В. В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01640-4. - Текст : электронный. (ЭБС „Инфра-М“)
- ✓ 4. Нефедова, Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учеб. пособие / Л.Н. Нефедова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 104 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009872-2. - Текст : электронный. (ЭБС „Инфра-М“)

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2.	ЭБС Издательство «Лань»	https://e.lanbook.com
3.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	http://biblioclub.ru
4.	ЭБС издательства «Инфра-М»	znanium.com

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Генетика – наука о наследственности и изменчивости: / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: И.В. Кондратьева. - Новосибирск, 2015.- 42 с.
2. Словарь терминов по генетике / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: И.В. Кондратьева, М.Л. Кочнева. – Новосибирск, 2015.- 42 с.
3. Закономерности наследования признаков: метод. указания / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: И.В. Кондратьева. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2015.- 44 с.
4. Хромосомная теория наследственности: метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: И.В. Кондратьева. - Новосибирск, 2015.-55 с.
5. Генетика: метод. рекомендации по изучению дисциплины и задания для контрольной работы // сост.: И.В. Кондратьева / Новосиб. гос. аграр. ун-т.. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2015.- 40 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер FreeCommande	Бесплатная

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	<i>Цитологические основы наследственности</i> <i>Изменчивость характера наследования и проявления признака в зависимости от действия и взаимодействия генов</i> <i>Хромосомная теория наследственности</i> <i>ДНК – основной носитель наследственности. Передача наследственной информации</i> <i>Реализация генетической информации. Структура гена и организация генома</i> <i>Типы изменчивости. Мутационная изменчивость</i> <i>Генные, хромосомные, геномные мутации</i> <i>Отдаленная гибридизация</i>	25 слайдов 52 слайда 35 слайдов 57 слайдов 32 слайдов 32 слайда 33 слайда 37 слайдов

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-236	Аудитория для занятий лекционного типа, семинарских и лабораторно-практических	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, переносной ноутбук

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей; полную степень обоснованности аргументов и обобщений,

всесторонность раскрытия вопросов; способность к обобщению. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует корректную аргументацию и систему доказательств, достоверные примеры;

«незачтено» выставляется студенту, если студент демонстрирует: незнание фактического материала; неполную степень обоснованности аргументов и обобщений. Допускает в ответе на вопросы грубые ошибки; при изложении материала отсутствуют логические взаимосвязи между понятиями; не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 30.05.2019 г.» №__5__

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол от «_28_» июня_____ 2019__ г. №_17__

Заведующий кафедрой

(должность)

подпись

Гончаров Н.П.

ФИО

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)

подпись

Добрянская С.Л.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «__» _____ 20__ г. №__

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):_____

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «30.05.2019 г.» №__5__

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры

протокол от «_28_» июня____ 2019__ г. №_17__

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Гончаров Н.П.

ФИО

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)



подпись

Добрянская С.Л.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «_
_» _____ 20__ г. №_____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от
«__» _____ 20__ г. №_____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

(должность)

подпись

ФИО