

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра генетики и селекции

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № БГЧЕР. 03-54

И.о. директора института ФиПА \_

« 30 » 06 2023 г.

А.Ф. Петров

(фио)

(подпись)

ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.02 Цитогенетика

Шифр и наименование дисциплины

35.03.04 Агрономия

Код и наименование направления подготовки

Биотехнология, генетика и селекция растений

Направленность (профиль)

Курс: 3

Семестр: 5

Факультет (институт)

очная

Институт фундаментальных и  
прикладных агробиотехнологий

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

| Вид занятий                                      | Объем занятий<br>[зачетных ед./часов] |         |              | Семестр |
|--|---------------------------------------|---------|--------------|---------|
|  | очная                                 | заочная | очно-заочная |         |
| Общая трудоемкость по учебному плану             | 4/ 144                                |         |              | 5       |
| В том числе,                                     |                                       |         |              |         |
| <i>Контактная работа</i>                         | 56                                    |         |              |         |
| Занятия лекционного типа                         | 22                                    |         |              |         |
| Занятия практического типа                       | 34                                    |         |              |         |
| <i>Самостоятельная работа, всего</i>             | 88                                    |         |              |         |
| В том числе:                                     |                                       |         |              |         |
| Курсовой проект / курсовая работа                |                                       |         |              |         |
| Контрольная работа / реферат / РГР               | Р                                     |         |              | 5       |
| Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой | Э                                     |         |              | 5       |

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриат* по направлению подготовки 35.03.04 *Агрономия*, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 № 699 с изменениями.

**Программу разработал(и):**

Доцент кафедры генетики и селекции

(должность)



подпись

И. В. Кондратьева

ФИО

(должность)

подпись

ФИО

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Цитогенетика в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ОПОП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций ПК.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                  | Запланированные результаты обучения   |
|--|---|---|
| <i>ПК-12. Способен использовать современные методы в селекционном процессе</i> | <i>ИПК-12.3 Применяет методы цитологии и цитогенетики в селекции.</i> | <b>знать:</b><br>- структуру хромосом, формы метафазных хромосом; структурные изменения хромосом, методы подсчета хромосомных aberrаций;<br>- цитогенетику полиплоидов, анеуплоидов. отдаленных гибридов<br><b>уметь:</b><br>- работать с микроскопической техникой;<br>- выполнять кариологический анализ;<br><b>владеть:</b><br>- методами цитогенетического анализа. |

<sup>1</sup> УК – универсальные компетенции, ОПК – общепрофессиональные компетенции, ПК – профессиональные компетенции, ПСК – профессионально-специализированные компетенции, ПКО – профессиональные компетенции, установленные ОПОП как обязательные, ПКР – профессиональные компетенции, установленные ОПОП как рекомендуемые, ПКВ – профессиональные компетенции, установленные ОО.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Цитогенетика относится к части формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: *Ботаника, Общая генетика* и является основой для последующего изучения дисциплин: *Селекция сельскохозяйственных культур, Частная селекция и генетика сельскохозяйственных культур, Генетические основы селекции, Молекулярная генетика.*

### 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 (ОК, ПК) |
|-------|---|------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|----------------------------------|
|       |   | Лекции (Л)       | Вид занятия (ЛР, ПЗ) | Самостоятельная работа (СР) | Всего по теме |                                  |
| 1     | 2   | 3                | 4                    | 5                           | 6             | 7                                |
| 1     | <b>Цитогенетика, этапы развития</b>                                     |                  |                      |                             |               |                                  |
| 1.1   | Цитогенетика как наука, методы и задачи. Этапы развития.                | 2                | 2                    | 4                           | 8             | ПК-12                            |
| 2     | <b>Строение, функции, типы и кариология хромосом</b>                    |                  |                      |                             |               |                                  |
| 2.1   | Структура и функция хромосом.   | 2                | 4                    | 4                           | 10            | ПК-12                            |
| 2.2   | Кариология хромосом   | 2                | 2                    | 4                           | 8             | ПК-12                            |
| 3     | <b>Мейоз как механизм полового размножения</b>                          |                  |                      |                             |               |                                  |
| 3.1   | Мейоз как основа полового размножения.                                  | 2                | 4                    | 4                           | 10            | ПК-12                            |
| 3.2   | Факторы, влияющие на ход мейоза. Аномалии мейоза.                       | 2                | 4                    | 2                           | 8             | ПК-12                            |
| 4.    | <b>Мейоз у полиплоидов и гаплоидов. Мейоз у отдаленных гибридов.</b>    |                  |                      |                             |               |                                  |
| 4.1   | Поведение хромосом в мейозе у полиплоидов.                              | 2                | 4                    | 4                           | 10            | ПК-12                            |
| 4.2   | Поведение хромосом у гаплоидов.   | 2                | 2                    | 4                           | 8             | ПК-12                            |
| 4.3   | Анализ конъюгации хромосом у отдаленных гибридов.                       | 2                | 2                    | 4                           | 8             | ПК-12                            |
| 5.    | <b>Цитогенетика пшеницы. Цитогенетика анеуплоидов. Моносомная серия</b> |                  |                      |                             |               |                                  |
| 5.1   | Хромосомы пшеницы. Морфология хромосом                                  | 1                | 2                    | 6                           | 9             | ПК-12                            |
| 5.2   | Генетическая система контроля конъюгации хромосом у пшеницы.            | 1                | 2                    | 6                           | 9             | ПК-12                            |
| 6.    | <b>Методы цитогенетики. Молекулярная цитогенетика</b>                   |                  |                      |                             |               |                                  |
| 6.1   | История возникновения молекулярной цитогенетики.                        | 2                | 4                    | 6                           | 12            | ПК-12                            |

|     |  |           |           |           |            |       |
|-----|--|-----------|-----------|-----------|------------|-------|
| 6.2 | Основные методы получения и идентификации полиплоидных растений. | 2         | 2         | 4         | 8          | ПК-12 |
|     | <b>Реферат</b>   |           |           | <b>9</b>  | <b>9</b>   | ПК-12 |
|     | <b>Экзамен</b>   |           |           | <b>27</b> | <b>27</b>  | ПК-12 |
|     | <b>Итого</b>   | <b>22</b> | <b>34</b> | <b>88</b> | <b>144</b> |       |

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

### 3.1.Содержание отдельных разделов и тем

#### *Раздел 1. Цитогенетика, этапы развития*

*Тема 1.* Цитогенетика как наука, методы и задачи. Этапы развития.Цитогенетика как наука. Место среди других наук. Характеристика основных методов исследования. Значение цитогенетики для исследований в области генетики.

#### *Раздел 2. Строение, функции, типы и кариология хромосом*

*Тема 2.1.* Структура и функция хромосом. Хроматин и его типы. Интерфазные и митотические хромосомы. Изменения хромосом в клеточном цикле.

*Тема 2.2.* Кариология хромосом. Форма метафазных хромосом и их классификация. Первичная и вторичная перетяжки хромосом. Центромеры и неоцентромеры. Понятие о добавочных хромосомах. В-хромосомы. Определение. Значение. Идентификация. Роль - хромосом в мейозе. Дицентрические и телоцентрические хромосомы. Кольцевые хромосомы. Изохромосомы.

#### *Раздел 3. Мейоз как механизм полового размножения*

*Тема 3.1.* Мейоз как основа полового размножения. Типы мейоза. Генетическое значение мейоза. Характеристика основных фаз мейоза. Принципы расхождения и комбинации гомологичных хромосом. Эволюция мейоза. Формирование СК. Его роль в мейозе.

*Тема 3.2.* Факторы, влияющие на ход мейоза. Аномалии мейоза. Ассоциации хромосом в мейозе. Особенности метафазных пластинок у отдаленных гибридов. Мейоз и особенности расхождения хромосом у полиплоидов и гаплоидов.

#### *Раздел 4. Мейоз у полиплоидов и гаплоидов. Мейоз у отдаленных гибридов.*

*Тема 4.1.* Поведение хромосом в мейозе у полиплоидов.

Различные типы ассоциаций хромосом. Особенности анафазы I в мейозе в полиплоидов. Цитогенетика явления образования двух гамет.

*Тема 4.2.* Поведение хромосом у гаплоидов. Особенности анафазы I и II в мейозе у гаплоидов.

*Тема 4.3.* Анализ конъюгации хромосом у отдаленных гибридов. Подсчет частоты образования хиазм.

#### *Раздел 5. Цитогенетика пшеницы. Цитогенетика анеуплоидов. Моносомная серия*



*Тема 5.1. Хромосомы пшеницы. Морфология хромосом.*

Изменения в структуре хромосом. Реципрокные транслокации, инверсии. Типы хромосом: дицентрические, телоцентрические и изохромосомы. Анеуплоидия. Поведение хромосом в мейозе.

*Тема 5.2. Генетическая система контроля конъюгации хромосом у пшеницы. Генетические гомеологии у гексаплоидной пшеницы. Генетическая система контроля конъюгации хромосом у пшеницы и гибридов.*

*Раздел 6. Методы цитогенетики. Молекулярная цитогенетика*

*Тема 6.1. Методы цитогенетики. Молекулярная цитогенетика.*

История возникновения молекулярной цитогенетики. Цели и задачи. Основные подходы в решении задач. Успехи молекулярной цитогенетики в решении практических задач. На примере основных сельскохозяйственных культур.

*Тема 6.2. Основные методы получения и идентификации полиплоидных растений. Методы прямой и косвенно идентификации полиплоидов. Полиплоиды в природе и эксперименте.*

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

##### 4.1. Список основной литературы

- ✓ 1. Стволинская, Н. С. Цитология: Учебник / Стволинская Н.С. - Москва : МПГУ, 2012. - 238 с.: ISBN 978-5-7042-2354-2. - Текст : электронный. - URL: (ЭБС «Инфра-М»)

##### 4.2. Список дополнительной литературы

- ✓ 1. Абрамов, С. Н. Практикум по цитологии : учебное пособие / С. Н. Абрамов, С. В. Любина. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2017. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — (ЭБС «Лань»)
- ✓ 2. Цитология: учебное пособие/составитель О.М. Касынкина. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 165 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — (ЭБС «Лань»)
- ✓ 3. Некрасова, И.И. Основы цитологии и биологии развития [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.И. Некрасова; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2008. - 152 с. - ISBN 978-5-9596-0516-2. - Текст: электронный. - (ЭБС «Инфра-М»).

##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

| Наименование                            | Адрес   |
|---|---|
| ЭБС Издательство «Лань»                 | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> |
| ЭБС «Университетская библиотека онлайн» | <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>   |
| ЭБС издательства «Инфра-М»              | <a href="http://znanium.com">znanium.com</a>              |

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

1. Цитогенетика: метод. указания для практических занятий и самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: О.В. Паркина. - Новосибирск, 2015.- 22 с.

2. Цитогенетика: метод. указания для выполнения контрольных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: О.В. Паркина. - Новосибирск, 2015.- 22 с.

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

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п/п | Наименование   | Кол-во ключей | Тип лицензии или правообладатель |
|-------|--|---------------|----------------------------------|
| 1.    | <i>MS Windows 2007</i>                                       | 14            | <i>Microsoft</i>                 |
| 2.    | <i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i> | 14            | <i>Microsoft</i>                 |
| 3.    | <i>Броузер Mozilla FireFox</i>                               | 14            | <i>Mozilla Public License</i>    |
| 4.    | <i>Почтовый клиент Thunderbird</i>                           | 14            | <i>Mozilla Public License</i>    |
| 5.    | <i>Файловый менеджер FreeCommande</i>                        | 14            | <i>Бесплатная</i>                |

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

| № п/п | Тип                | Наименование  | Примечание   |
|-------|--------------------|---|--|
| 1.    | <i>Видеофильм</i>  | <i>Строение, функции, типы и кариология хромосом.тр4</i>  | <i>15 мин.</i>   |
| 2.    | <i>Презентация</i> | <i>Вводная лекция</i><br><i>Структура и функция хромосом</i><br><i>Кариология хромосом</i><br><i>Мейоз у полиплоидов и гаплоидов</i><br><i>Мейоз у отдаленных гибридов</i><br><i>Моносомная серия</i> | <i>18 слайдов</i><br><i>19 слайдов</i><br><i>18 слайдов</i><br><i>21 слайдов</i><br><i>17 слайдов</i><br><i>18 слайдов</i> |

#### 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

| № аудитории  | Тип аудитории   | Перечень оборудования   |
|--------------|---|---|
| <i>Д-236</i> | <i>Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторно-практических занятий</i> | <i>Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, переносной ноутбук</i> |

## **6. Порядок аттестации студентов по дисциплине**

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

### **Описание шкалы оценивания:**

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.



## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом  
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 25 » мая 2023 № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры  
протокол от «30» июня 2023 г. № 13

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

А.В. Кочетов

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)



подпись

Е.В. Пальчикова

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