

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор Биологического института  
\_\_\_\_\_ Д.С. Воробьев  
«26» марта 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Лесная генетика и селекция**

по направлению подготовки

**35.03.01 Лесное дело**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Лесное и лесопарковое хозяйство»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.08

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
\_\_\_\_\_ С.А. Мельник

Председатель УМК  
\_\_\_\_\_ А.Л. Борисенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-4 – способность разрабатывать мероприятия по сохранению биоразнообразия лесных и урбо-экосистем, повышению их потенциала с учетом глобального экологического значения и иных природных свойств.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-4.1. Применяет обоснованные технологии на объектах профессиональной деятельности лесного и лесопаркового хозяйства направленные на сохранение биоразнообразия;

ИПК-4.2. Использует знания о природе леса в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, воспроизводство лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций леса.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Изучить основные понятия и термины лесной генетики и селекции;
- Ознакомиться с генетической структурой популяций и генетическими основами селекции;
- Рассмотреть основные аспекты лесной генетики и селекции, такие как вопросы наследования признаков у древесных растений;
- Ознакомиться с актуальными проблемами селекционного процесса и важности принятия своевременных решений.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 3, зачет.

Семестр 4, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: ботаника, экология, лесоведение.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

- лекции: 42 ч;
  - семинарские занятия: 0 ч;
  - практические занятия: 32 ч;
  - лабораторные работы: 20 ч;
- в том числе практическая подготовка: 52 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

наук  
Тема 1. История развития генетики. Генетика и ее место в системе естественных наук

Тема 2. Законы наследования. Моногибридное и полигибридное скрещивания

Тема 3. Цитологические и молекулярные основы наследственности

Тема 4. Хромосомная теория наследственности

Тема 5. Жизненные циклы эукариот

Тема 6. Нехромосомное наследование

Тема 7. Клеточная и генная инженерия

Тема 8. Мутационный процесс. Генные мутации и хромосомные перестройки

Тема 9. Полиплоидия и анеуплоидия

Тема 10. Генетические основы популяций. Генетика популяций

Тема 11. Генофонд лесных древесных пород и его сохранение

Тема 12. Генетические основы селекции

Тема 13. Общие принципы селекции лесных древесных пород

Тема 14. Методы лесной селекции. Отбор и гибридизация

Тема 15. Интродукция как метод селекции

Тема 16. Нетрадиционные методы селекции

Тема 17. Генетическая оценка селекционного материала и сортоиспытание

Тема 18. Лесное семеноводство. Семенное размножение селекционно улучшенного материала

Тема 19. Вегетативное размножение древесных пород. Клональное микроразмножение древесных пород

Тема 20. Частная селекция основных лесообразующих пород

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения докладов, выполнения лабораторных и практических работ, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет в первом семестре** проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит три теоретических вопроса и одну задачу. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Что является предметом генетики.
2. Перечислите основные методы генетики.
3. Что такое центральная догма молекулярной биологии.
4. Какие правила гибридологического анализа предложил Мендель.
5. Дайте определение понятий «генотип», «фенотип». Приведите примеры.
6. Какое скрещивание называется анализирующим и почему? Приведите пример.
7. Дайте определения понятиям пенетрантность, экспрессивность и норма реакции.
8. Виды неаллельного взаимодействия генов.
9. Митоз и мейоз. Биологический смысл процессов.
10. Наследование признаков сцепленных с полом.
11. Несовместимость у растений.
12. Полиплоидия и гаплоидия. Классификация и особенности развития.
13. Популяция – единица эволюционного процесса.
14. Оценка генетической гетерогенности популяций.
15. Эволюционные процессы в популяции.
16. Строение хромосом. Кариотип.
17. История развития генетики.

18. Доминирование и другие взаимодействия аллелей.
19. Мутационный процесс. Классификация.
20. Спонтанные и индуцированные мутации.

Примеры задач:

1. Известно, что растение имеет генотип  $AaBbccddEe$ . Гены наследуются независимо.

- a) Сколько типов гамет образует это растение?
- b) Сколько фенотипов и в каком соотношении может быть получено в потомстве этого растения при самоопылении, если предположить полное доминирование по всем парам аллелей?
- c) Сколько генотипов будет в потомстве этого растения при самоопылении?
- d) Сколько фенотипов может быть получено в потомстве этого растения при самоопылении, если предположить неполное доминирование по всем парам аллелей?

2. У человека имеется два вида слепоты и каждая определяется своим рецессивным аутосомным геном. Гены находятся в разных парах хромосом.

- a) Какова вероятность того, что ребенок родится слепым, если отец и мать его страдают одним и тем же видом наследственной слепоты, а по другой паре генов слепоты нормальны?
- b) Какова вероятность рождения ребенка слепым в семье в том случае, если отец и мать страдают разными видами наследственной слепоты, имея в виду, что по обоим парам генов они гомозиготны?
- c) Определите вероятность рождения ребенка слепым, если известно: родители его зрячие, обе бабушки страдают одинаковым видом наследственной слепоты, а по другой паре анализируемых генов они нормальны и гомозиготны; в родословной со стороны дедушек наследственной слепоты не отмечено.
- d) Определите вероятность рождения детей слепыми в семье, о которой известно: родители зрячие; бабушки страдают разными видами наследственной слепоты, а по другой паре анализируемых генов они нормальны и гомозиготны; в родословной дедушек наследственной слепоты не было.

3. От скрещивания растений люцерны с пурпурными и желтыми цветками в  $F_1$  все цветки были зелеными, а в  $F_2$  произошло расщепление: 169 с зелеными цветками, 64 с пурпурными, 67 с желтыми и 13 с белыми. Как наследуется признак? Определите генотипы исходных растений. Что получится, если скрестить растения  $F_1$  с белоцветковым растением?

Результаты зачета определяются оценками «зачтено» или «незачтено».

**Экзамен во втором семестре** проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из пяти вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Что является предметом селекции
2. Роль Н.И. Вавилова в развитии селекции
3. Модель сорта. Количественные и качественные признаки
4. История развития исследований селекции основных лесобразующих пород
5. Исходный материал для селекции лесных древесных пород
6. Программа-минимум и программа-максимум в селекции лесных древесных пород
7. Виды естественного и искусственного отборов
8. Виды позитивного массового отбора

9. Закономерности роста и развития климатических экотипов основных лесообразующих пород
10. Лесосеменное районирование
11. Теория «плюсовой» селекции
12. Индивидуальный отбор
13. Общие положения гибридизации
14. Гетерозисные скрещивания. Понятие гетерозиса
15. Понятие о сорте лесных древесных растений
16. Задачи сортоизучения и сортоиспытания
17. Объекты единого генетико-селекционного комплекса
18. Методы и способы вегетативного размножения древесных растений
19. Интродукция растений. Основные этапы интродукции
20. Селекционные программы основных лесообразующих пород

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### **11. Учебно-методическое обеспечение**

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=17861>  
<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=17869>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

### **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

- а) основная литература:
  - Инге-Вечтомов, С. Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов высш– их учебных заведений / С. Г. Инге-Вечтомов. – 3-е издание, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2015. – 720 с.: ил.
  - Максимов, Г.В., Сборник задач по генетике / Г. В. Максимов, В .Н .Василенко, О. И. Кононенко и др. — М.: «Вузовская книга», 2010. – 144 с
  - Данченко, А. М. Лесная генетика, селекция и семеноводство : учебно-методический комплекс / А. М. Данченко ; Том. гос. ун-т, [Ин-т дистанционного образования]. - Томск : [ИДО ТГУ], 2011. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000422683>
  - Царев, А .П. Селекция лесных и декоративных древесных растений. Учебник. / А. П. Царев, С. П. Погиба, Н. В. Лаур – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2014. – 552 с.
  - Kirst, M. Forest Genomics and Biotechnology / M. Kirst, R. Meian – CABI, 2020. – 280 p.
  - Ide, Y. Genetics and Improvement of Forest Trees / Y. Ide – Mdpi AG, 2021. – 328 p.
- б) дополнительная литература:
  - Нахаева, В. И. Биология: генетика. Практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Нахаева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 276 с
  - Алферова, Г. А. Генетика : учебник для академического бакалавриата / под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 200 с

- Общая селекция растений : учебник / Ю. Б. Коновалов, В. В. Пыльнев, Т. И. Хуцапария, В. С. Рубец. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 480 с.
- Долгов, В. С. Интродукция растений и животных — основа селекции : учебник / В. С. Долгов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 220 с.
- Царев, А. П. Селекция и репродукция лесных древесных пород: Учебник / Под ред. А.П. Царева. – М.: Логос, 2003. 520 с.
- Пятницкий, С. С. .Практикум по лесной селекции / С. С. Пятницкий. - Москва : Сельхозиздат, 1961. - 271 с. : ил.;

в) ресурсы сети Интернет:

- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>
- Данченко А.М. Лесная генетика, селекция и семеноводство : учебно-методический комплекс. Том. гос. ун-т, [Ин-т дистанционного образования], Томск, 2011. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000422683>
- Издательство «Elsevier». URL: <https://www.elsevier.com/> Доступ к полным текстам книг и журналов возможен через «Удаленный доступ к электронным ресурсам для пользователей вне сети Томского государственного университета» на сайте Научной библиотеки ТГУ.
- Издательство «SpringerLink». URL: <https://link.springer.com/> Доступ к полным текстам книг и журналов возможен через «Удаленный доступ к электронным ресурсам для пользователей вне сети Томского государственного университета» на сайте Научной библиотеки ТГУ.
- Российское общество селекции и интродукции хвойных. URL: <http://rosih.ru>
- ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии». URL: <http://vniilgisbiotech.ru/index.php/ru/>
- ФГБУ «ГОССОРТКОМИССИЯ» – Государственный реестр селекционных достижений. Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию. Том 1. Сорты растений. URL: <https://reestr.gossortrf.ru/search/vegetable/>
- Федеральное агентство лесного хозяйства Российской Федерации. URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru>
- American Conifer Society. URL: <https://conifersociety.org>
- Forest Tree Breeding Center. Forestry and Forest Product Research Institute. URL: <https://www.ffpri.affrc.go.jp/ftbc/en/index.html>
- International Union of Forest Research Organizations. URL: <https://www.iufro.org/>
- Natural Resources Institute Finland. URL: <https://www.luke.fi/en/natural-resources/forest/>

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатории, оборудованные стереомикроскопами, световыми микроскопами, холодильником для хранения временных препаратов, прививочными ножами и секаторами.

#### **15. Информация о разработчиках**

Попов Александр Владимирович, старший преподаватель кафедры лесного хозяйства и ландшафтного строительства.