

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы
биологической и медицинской
физики**

Д.В. Кузьмин

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Генетические основы селекции
по направлению:	Биология
профиль подготовки:	Биология и биоинформатика Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики кафедра геномики и биотехнологии растений
курс:	1
квалификация:	магистр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

- 1 (осенний) - Дифференцированный зачет
- 2 (весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

- лекции: 60 час.
- семинары: 0 час.
- лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 90 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 180, всего зач. ед.: 4

Программу составил: А.А. Соловьев, д-р биол. наук

Программа обсуждена на заседании кафедры геномики и биотехнологии растений 20.02.2025

Аннотация

Студент после освоения курса будет понимать современные теоретические и методологические концепции генетических основ селекции и фундаментальные вопросы организации и эволюции генетических основ селекции.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Приобретение теоретических и практических навыков анализа данных генетических основ селекции.

Задачи дисциплины

- освоение основных средств селекции;
- формирование умений анализировать структуру и функции селекции;
- освоение генотипирования сельскохозяйственных культур;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований в области геномики и маркерной селекции растений.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях	ОПК-1.1 Умеет анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения
	ОПК-1.2 Владеет исследовательскими методами и способен использовать их при решении новых задач, применяя знания из различных областей науки (техники)
	ОПК-1.3 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, задач, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений
	ОПК-1.4 Способен планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Знает основные источники научно-технической и (или) технологической информации в области профессиональной деятельности
	ОПК-4.3 Умеет применять информационно-коммуникационные технологии для поиска и анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
	ОПК-4.4 Умеет применять знание информационно-коммуникационных технологий для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов
	ОПК-4.5 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий

ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для постановки и решения научно-исследовательских задач в области биоинженерии и биоинформатики
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
	ПК-1.4 Владеет методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- современные теоретические и методологические концепции генетических основ селекции;
- фундаментальные вопросы организации и эволюции генетических основ селекции.

уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач в генетических основах селекции;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования;
- проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной област.

владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы с базами биологических данных;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Генетические основы селекции	30			60
2	Закон гомологических рядов	30			30
Итого часов		60			90
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		180 час., 4 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 1 (Осенний)

1. Генетические основы селекции

Основные направления селекции. Основные методы селекции. Подбор родительских пар. Отбор. Гибридизация. Искусственный мутагенез. Полиплоидия.

Семестр: 2 (Весенний)

2. Закон гомологических рядов

Основные направления селекции. Основные методы селекции. Подбор родительских пар. Отбор. Гибридизация. Искусственный мутагенез. Полиплоидия.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием (проектор, звуковая система).

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

Литература предоставляется базовой кафедрой

1. Генетические основы селекции растений Том. 2. Частная генетика растений : в 4-х т. / ред. Н. Т. Гавриленко, А. А. Баранова. – Минск : Белорусская наука, 2010. – 579 с.

Дополнительная литература

Литература предоставляется базовой кафедрой

1. The Book of Genes and Genomes 1st ed. 2022 Edition by Susanne B. Haga. Springer, 2022.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Не используются

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Для части занятий потребуются Zoom. Google Drive для доступа к материалам курса.

Приветствуется наличие во время занятий смартфонов/ноутбуков для участия в интерактивных упражнениях.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Студент, прослушавший курс, должен с одной стороны, овладеть теоретическим аппаратом геномных и протеомных исследований, а с другой стороны, должен научиться применять полученные знания на практике. Успешное освоение курса требует самостоятельной работы студента. В программе курса для самостоятельной работы студента над темой отводится минимальное время.

Успешное освоение курса требует:

- посещения всех занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине;
- ведения конспекта занятий;
- самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала, подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на занятиях;
- подготовку к выполнению заданий текущей и промежуточной аттестации.

Показателем владения материалом служит умение без конспекта отвечать на вопросы по темам дисциплины.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к преподавателю.

Возможен промежуточный контроль знаний студентов в виде решения задач в соответствии с тематикой занятий.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Биология
профиль подготовки:	Биология и биоинформатика Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики кафедра геномики и биотехнологии растений
курс:	<u>1</u>
квалификация:	магистр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

- 1 (осенний) - Дифференцированный зачет
- 2 (весенний) - Экзамен

Разработчик: А.А. Соловьев, д-р биол. наук

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях	ОПК-1.1 Умеет анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения
	ОПК-1.2 Владеет исследовательскими методами и способен использовать их при решении новых задач, применяя знания из различных областей науки (техники)
	ОПК-1.3 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, задач, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений
	ОПК-1.4 Способен планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Знает основные источники научно-технической и (или) технологической информации в области профессиональной деятельности
	ОПК-4.3 Умеет применять информационно-коммуникационные технологии для поиска и анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
	ОПК-4.4 Умеет применять знание информационно-коммуникационных технологий для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов
	ОПК-4.5 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для постановки и решения научно-исследовательских задач в области биоинженерии и биоинформатики
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
	ПК-1.4 Владеет методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Генетические основы селекции» обучающийся должен:

знать:

- современные теоретические и методологические концепции генетических основ селекции;
- фундаментальные вопросы организации и эволюции генетических основ селекции.

уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач в генетических основах селекции;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования;
- проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной област.

владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы с базами биологических данных;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Во время текущего контроля студент должен уметь ответить на следующие вопросы:

Описать основные направления селекции?

Опишите метод селекции гибридизация.

Что такое искусственный отбор?

Что такое массовый отбор?

Что такое индивидуальный отбор?

Оценка селекционного материала на засухоустойчивость.

Схема производства элиты при индивидуальном и массовом отборе.

Цель и задачи апробации. Основные этапы апробации сельскохозяйственных культур, их краткая характеристика.

Генетика и эволюционное учение Дарвина как теоретические основы селекции.

Методы оценки селекционного материала, их значение в селекции.

Понятие о гетерозисном гибриде. Типы гибридов и их продуктивность.

Во время занятий могут проходить интерактивные обсуждения в чатах курса, что будет являться домашним заданием. Возможно выполнение патентного поиска в качестве самостоятельной задачи. Успешное выполнение всех заданий по курсу и выполнение контрольных срезов знаний дает преимущество на дифференцированном зачете и экзамене.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы для дифференцированного зачета:

- 1) Система контроля качества семян в законе РФ «О семеноводстве».
- 2) Значение и принципы подбора родительских пар для скрещиваний. Типы скрещиваний, их краткая характеристика.
- 3) Оценка устойчивости селекционного материала к вредителям и болезням.
- 4) Цель и методы создания и изучения мировой коллекции ВИР; использование ее в селекции.
- 5) Методы отбора у перекрестноопыляющихся растений, их краткая характеристика.
- 6) Значение Федеральных и региональных фондов семян.
- 7) Понятие о сорте. Сорты интенсивного типа. Требования, предъявляемые к сорту производством.
- 8) Типовая схема селекционного процесса с перекрестноопыляющимися культурами. Отличительные особенности селекционной работы в сравнении с самоопыляющимися культурами.

- 9) Первичное семеноводство и техника выращивания элиты картофеля. Технология производства высококачественных семян.
- 10) Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова и его значение в селекции.

Вопросы для экзамена:

- 1) Основные этапы развития селекции. Значение сорта в с.-х. производстве.
- 2) Отбор как основной метод селекции. Творческая роль отбора. Сорта, созданные путем отбора из естественных и искусственных популяций.
- 3) Учение Н. И. Вавилова о центрах происхождения и формирования культурных растений, значение его в селекции.
- 4) Задачи Государственного сортоиспытания овощных культур.
- 5) Государственный сортовой и семенной контроль и его задачи.
- 6) Достижения выдающихся селекционеров: В.С. Пустовойта, П.П. Лукьяненко, В. Н. Ремесло, А. П. Шехурдина, В. Н. Мамонтовой, Ф.Г.Кириченко, А. Л. Мазлумова, М. И. Хаджинова и др.
- 7) Негативный отбор, его использование и значение при выращивании элиты овощных, плодовых и других.
- 8) Порядок включения новых сортов и гибридов в государственное сортоиспытание.
- 9) Сохранение чистосортности семян и борьба с засорением сортовых посевов.
- 10) Понятие о сорте и гетерозисном гибриде. Морфологические и хозяйственно-биологические признаки и свойства сорта. Сорта народной селекции. Селекционные сорта.
- 11) Основные направления и задачи селекции полевых культур применительно к условиям различных почвенно-климатических зон страны.
- 12) Основные организационные принципы единой системы селекции и семеноводства.
- 13) Гибридизация, как основной способ создания исходного материала в современной селекции.
- 14) Генная инженерия. За и против ее использования в сельскохозяйственном производстве.
- 15) Что такое промышленное семеноводство? Основные принципы его организации.
- 16) Понятие о сорте и его значения в сельскохозяйственном производстве. Требования, предъявляемые к сорту производством.

Типовые билеты для экзамена:

Билет №1.

1. Сохранение чистосортности семян и борьба с засорением сортовых посевов.
2. Государственный сортовой и семенной контроль и его задачи.

Типовые билеты для дифференцированного зачета:

Билет №1.

1. Цель и задачи апробации. Основные этапы апробации сельскохозяйственных культур, их краткая характеристика.
2. Оценка устойчивости селекционного материала к вредителям и болезням.

Критерии оценивания

Оценка отлично (10 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (9 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (8 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо (7 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо (6 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо (5 баллов) - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно (4 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно (3 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно (2 балла) - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно (1 балл) - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

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

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать одного астрономического часа.

Для прохождения дифференцированного зачета обучающиеся размещаются в аудитории, не более 8 человек одновременно.

Проведение дифференцированного зачета состоит из двух этапов:

- ответ на 2 или более вопросов из перечня, утвержденного на кафедре и включенного в РПУД
- анализа и оценки решенных задач, выполненных заданий, упражнений, полученных в процессе работы студентом над курсом.

В ходе ответа преподаватель может задавать дополнительные вопросы, касающиеся основных вопросов.