

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор
Д. С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

Физиологические механизмы стресса у растений

по направлению подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:

Физиология, биохимия, биотехнология и биоинформатика растений и микроорганизмов

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
О.В. Карначук

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;

ОПК-2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры;

ПК-1 Способен обрабатывать и использовать научную и научно-техническую информацию при решении исследовательских задач в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Демонстрирует понимание основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук

ИОПК-1.2 Анализирует современное состояние и тенденции развития биологических наук

ИОПК-1.3 Применяет общие и специальные представления, методологическую базу биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности

ИОПК-2.1 Демонстрирует понимание фундаментальных и прикладных представлений дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры

ИОПК-2.2 Демонстрирует понимание методологических основ дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры

ИПК-1.1 Применяет знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры при решении отдельных исследовательских задач

2. Задачи освоения дисциплины

- Освоить современные представления об основных физиологических механизмах выживания растений в зависимости от типа повреждающего фактора; сигнальных системах растений, специфике их функционирования и общих компонентах сигнальных систем главных биохимических процессов в растениях.

- Сформировать систематизированные знания в области физиологических механизмов стресса у растений.

- Научить планировать природоохранные мероприятия и решать задачи практического земледелия, охраны окружающей среды.

- Научиться пользоваться измерительными приборами и оборудованием, применяемыми в биохимических исследованиях для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

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

Второй семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: экология, биохимия, органическая химия, анатомия и морфология растений, физиология растений, иммунология, основы молекулярной биологии, а также специальных курсов (в том числе, физиология устойчивости растений к факторам среды).

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 10 ч.

-семинар: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Представления о стрессе и стрессовых факторах. Уровни восприятия и передачи сигналов.

Стресс, теория стресса Г. Селье, адаптация, типы адаптаций. Классификация адаптаций. Эволюционные, онтогенетические и срочные адаптации. Активная и пассивная стратегии адаптации Конститутивные и индуцибельные механизмы устойчивости. Кросс-адаптация. Устойчивость. Неблагоприятные факторы биотической и абиотической природы. Общие механизмы устойчивости. Временная и пространственная структура адаптационного процесса. Специализированные механизмы адаптации.

Тема 2. Раздражимость клеток растений. Основные законы раздражения: силы, длительности, количества, градиента. Двухфазность изменения скорости ответной реакции. Принцип устойчивого неравновесия. Компетентность клетки.

Тема 3. Регуляция стрессовых реакций у растений. Внутриклеточные системы передачи сигналов. Типы рецепторов. Способы передачи сигналов в зависимости от природы сигнала. Сигнальные компоненты передачи стрессовых сигналов. Лектины как особый класс гликопротеинов. Стрессовые белки, классификация, локализация и функции.

Тема 4. Уровни восприятия и передачи сигналов. Генетическая регуляция. Уровни регуляции клеточного ответа – транскрипция, трансляция, зрелые белки. Гормональная регуляция. Взаимосвязь между системами регуляции. Системы регуляции у растений (на уровне клетки и целого организма). Типы вторичных посредников.

Тема 5. Основные сигнальные системы высших растений. Липоксигеназная, аденилатциклазная, пероксидазная, протонная системы. MAP-киназная система. НАДФН-оксидазная система. NO-сигнальная система. Фосфатидилинозитольная система вторичных мессенджеров. Системы фосфатидной кислоты. Взаимодействие сигнальных систем.

Тема 6. Активные формы кислорода (АФК) и окислительный стресс растений. Основные типы АФК. Окислительный стресс в растениях. Повреждение биомолекул активными формами кислорода: повреждение липидов, нуклеиновых кислот и белков. Система антиоксидантной защиты растений. Основные ферменты антиоксидантной защиты – каталаза, пероксидазы, супероксиддисмутаза, глутатионредуктаза. Их функции. Низкомолекулярные компоненты системы антиоксидантной защиты растений.

Характеристика основных низкомолекулярных компонентов системы антиоксидантной защиты растений (аскорбиновая кислота, каротиноиды, флавоноиды, глутатин, пролин, убихинон и др.) Их химическая структура, локализация в клетке и функции.

Тема 7. Механизмы адаптации к факторам химической и биологической природы.
Эколого-физиологическая классификация растений. Технологии фиторемедиации.

9. Текущий контроль по дисциплине

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

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен во втором семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=25724>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– М. Hasanuzzaman, M. Tanveer salt and drought stress tolerance in plants. signaling networks and adaptive mechanisms // <https://doi.org/10.1007/978-3-030-40277-8> © Springer Nature Switzerland AG 2020 403 p.

– N. Semmar secondary metabolites in plant stress adaptation. analytic space of secondary metabolites / Springer Cham. 2024. 389 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-52595-7>

б) дополнительная литература:

- Обзорные и экспериментальные статьи, публикуемые в журналах «Ann Rev Plant Biology», «Plant Physiology», «Plant Stress», «New Phytology», «Physiologia Plantarum», «Физиология растений», а также монографии, публикуемые по результатам Тимирязевских чтений.

в) ресурсы сети Интернет:

- открытые онлайн-курсы;

- сайт биохимия для студента: <https://biokhimija.ru/>

- сайт, посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии: <https://biomolecula.ru/>

- периодическое издание PLoS Biology <http://biology.plosjournals.org> Электронная версия журнала.

- библиографическая и реферативная база данных «Scopus» <https://www.scopus.com>.

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 (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 Юпайт – <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.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Ефимова Марина Васильевна, кандидат биологических наук, доцент, кафедра физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики Биологического института Национального исследовательского Томского государственного университета, доцент.