

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

ИНСТИТУТ

Д.С. Воробьев

«04»

мая

20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

Физиологические механизмы стресса у растений

по направлению подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:

«Физиология, биохимия, биотехнология, биоинформатика растений и микроорганизмов»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.02.01

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

О.В. Карначук

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ИОПК-1.1 – способность демонстрировать понимание основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук;

– ИОПК-1.2 – способность анализировать современное состояние и тенденции развития биологических наук;

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

– ИОПК-2.1 – способность демонстрировать понимание фундаментальных и прикладных представлений дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры;

– ИОПК-2.2 – способность демонстрировать понимание методологических основ дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры;

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

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Владеет навыками демонстрации понимания основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук;

ИОПК-1.2. Владеет навыками анализа современного состояния и тенденций развития биологических наук;

ИОПК-1.3. Знает варианты применения общих и специальных представлений, методологической базы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;

ИОПК-2.1. Владеет навыками демонстрации понимания фундаментальных и прикладных представлений дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры;

ИОПК-2.2. Владеет навыками демонстрации понимания методологических основ дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры;

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

2. Задачи освоения дисциплины

Углубление и интеграция знаний, полученных ранее магистрантами, о физиологических процессах, обеспечивающих устойчивость растительных организмов к различным стрессовым воздействиям, и способах повышения стрессоустойчивости растений.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Семестр 1, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: экология, биохимия, физиология растений, основы молекулярной биологии, органическая химия, анатомия и морфология растений.

6. Язык реализации

Русский.

7. Объем дисциплины (модуля)

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

- лекции: 10 ч.;
- семинарские занятия: 16 ч.
- практические занятия: 0 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Фитоиммунитет.

Функции иммунитета. Двухфазность ответа растений на внедрение патогена: распознавание патогена и защитная реакция. Элиситоры. Роль олигосахаридов в ответной реакции растения на внедрение патогена. Классификация патогенов.

Тема 2. Активные формы кислорода и окислительный стресс.

Активные формы кислорода (АФК). Основные типы АФК. Механизмы и их образование в клеточных компартментах растений. Окислительный стресс в растениях. Роль высокой интенсивности света в перевосстановленности ЭТЦ хлоропластов и образовании супероксидных радикалов. Реакция дисмутации. Повреждение биомолекул активными формами кислорода: повреждение липидов, нуклеиновых кислот и белков. Сигнальная роль АФК.

Тема 3. Система антиоксидантной защиты растений.

Общие представления о системе антиоксидантной защиты растений, ее основные компоненты. Типы антиоксидантов в зависимости от механизма действия. Антиоксидантные системы клетки: аскорбат – глутатионовый цикл. Антиоксидантные ферментативные системы. Основные ферменты антиоксидантной защиты – каталаза, пероксидазы, супероксиддисмутазы, глутатионредуктаза. Их функции.

Тема 4. 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 5. Механизмы адаптации растений к УФ.

Причины повреждающего действия УФ на геном и метаболизм растения. Физиологические пути выживания растений в условиях повышенной УФ радиации. Механизмы репарации повреждений ДНК. Повышение устойчивости растений к УФ-Б с помощью клеточной биологии и генетической инженерии.

Тема 6. Физиологические механизмы адаптации растений к действию тяжелых металлов.

Металлотионеины и фитохелатины. Их строение, классификация, особенности защитного действия. Гены устойчивости растений к тяжелым металлам и использование методов клеточной биологии и генной инженерии для получения устойчивых сортов растений. Классификация пестицидов. Пестициды как загрязнители окружающей среды.

Тема 7. Технологии фиторемедиации.

Применение фиторемедиации для очистки загрязненных почв, водных объектов, сточных вод и др. Принципы выбора растений для проведения фиторемедиации. Современные технологии фиторемедиации. Основные достоинства и недостатки современных технологий Ф. Их преимущества по сравнению со стандартными методами очистки.

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.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

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

Итоговая оценка по дисциплине состоит из оценки за самостоятельную работу (текущий контроль) и оценки за экзамен (промежуточная аттестация).

Экзамен включает 3 компетентностных заданий, включающие вопросы на знание теории, анализ и интерпретацию, оценку и принятия решения (применения в практике растениеводства).

Оценка за выполнение заданий вычисляется по пятибалльной системе.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Какие процессы происходят в клетках растений в ответ на воздействие любого экстремального фактора.
2. Какое влияние оказывают тяжелые металлы на физиологическое состояние растений?
3. Механизмы адаптации к факторам физической и химической природы.
4. Физиологическая роль апоптоза.
5. Гены шоковых защитных систем для повышения выживаемости трансгенных растений при действии повреждающих факторов.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=32845>.

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

в) План семинарских занятий по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Molecular Stress Physiology of Plants /ed. G.R. Rout, A.B. Das. – India : Springer India, 2013. – 440 p.

- Хелдт Г.-В. Биохимия растений /Г.-В. Хелдт ; пер. с англ. М. А. Брейгиной [и др.]; под ред. А. М. Носова, В. В. Чуба. –Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний , 2011. – 471 с.

б) дополнительная литература:

- Кузнецов В.В. Физиология растений : в 2 т. / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева . – М. : Юрайт, 2016. – Т. 1 : 437 с.

- Кузнецов В.В. Физиология растений : в 2 т. / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева . – М. : Юрайт, 2016. – Т. 2 : 459 с.

- Nobel P.S. Physicochemical and environmental plant physiology / P.S. Nobel .– Amsterdam [a. o.] : Elsevier Academic Press , 2005. – 567.

в) ресурсы сети Интернет:

- <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8253> – Физиология растений: журнал /Рос. АН, Ин-т физиологии растений им. К. А. Тимирязева М.: Наука, 1954–2022 – Доступ к электронной версии журнала в сети ТГУ через Электронную библиотеку eLIBRARY.RU

- <http://www.plantphysiol.org> – Plant Physiology

- <http://pcp.oxfordjournals.org> – Plant and Cell Physiology Oxford Journals

- <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

- <http://www.viniti.ru> – реферативный журнал Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ).

- Plant Acclimation to Environmental Stress electronic resource /ed. N. Tuteja, S.S. Gill, T. Narendra. – NY : Springer New York, 2013. –493 p. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-5001-6>.

- Progress in Botany /ed. U. Lüttge, W. Beyschlag, J. Cushman. – Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2014. – Vol. 75. – 400 p. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-38797-5>.

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 кондиционированные камеры для выращивания культур и проведения опытов в стандартных и измененных условиях (камера роста KBWF 240 Binder, камера Lab Line); ламинарным шкафом Lab Gard II класса биологической защиты (США); термостатом суховоздушным Sanyo MIR-262 (Япония); рН-метром Hanna Instruments рН211 (Германия); весами аналитическими Sartorius CP 622 (Германия); пипетками восьмиканальными и одноканальными (Pipetman и Дигитал); микроскопом исследовательским (микроскоп Axio Imager A1, персональным компьютером Intel Pentium

IV); цифровой камерой Moticam 2300; сканирующим кюветным спектрофотометром Bio-Rad SmartSpecPlus (США).

15. Информация о разработчиках

Кузнецов Владимир Васильевич, доктор биологических наук, чл.-корр. РАН, кафедра физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики, Национальный исследовательский Томский государственный университет, профессор.