

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет естественных наук


Согласовано
Декан ФЕН
Резников В.А.
_____ *подпись*
«_17» _августа_____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

направление подготовки: 06.04.01 Биология

направленность (профиль): Биология

Форма обучения: очная

Разработчики:

проф. каф. общей биологии и экологии,
д.б.н. Куперман И.А.

Зав. каф. общей биологии и экологии,
д.б.н., проф. Сергеев М.Г.

Руководитель программы:
д.б. н., проф. Рубцов Н.Б.

Новосибирск, 2021

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	3
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
5. Перечень учебной литературы	6
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся..	6
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	6
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	6
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	7
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.....	7
Приложение 1 Аннотация по дисциплине	
Приложение 2 Оценочные средства по дисциплине	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен проводить научно-исследовательские разработки при исследовании самостоятельных тем	ПК-3.1. Применяет теоретические и эмпирические модели при планировании и реализации научных исследований	Знание теоретических и эмпирических моделей экологической физиологии растений для решения задач своей профессиональной деятельности.
	ПК-3.2. Участвует в разработке общего плана реализации эксперимента и отдельных этапов его выполнения.	Владение основами планирования и организации экспериментов в области экологической физиологии растений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины
 Экологическая физиология растений:
 Современные проблемы биологии
 Методы биологических исследований (в экологии)
 Биоразнообразие

Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо для освоения дисциплины
 Экологическая физиология растений:
 Преддипломная практика

3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Трудоемкость дисциплины – 3 з.е. (108 ч)

Форма промежуточной аттестации: 3-й семестр – дифференцированный зачет

№	Вид деятельности	Семестр
		3
1	Лекции, ч	24
2	Практические занятия, ч	24
3	Лабораторные занятия, ч	-
4	Занятия в контактной форме, ч, из них	50
5	из них аудиторных занятий, ч	48
6	в электронной форме, ч	-
7	консультаций, час.	-
8	промежуточная аттестация, ч	2
9	Самостоятельная работа, час.	58

10	Всего, ч	108
----	----------	-----

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

3-й семестр
Лекции (24 ч)

Наименование темы и их содержание	Объем, час
<p>1. Введение Предмет науки, ее цели и задачи. Уровни организаций живого. Физиологический процесс как продукт длительной эволюции; растительный организм как непрерывно развивающаяся система. Место физиологии растений среди других наук и связь с ними. Основные разделы физиологии растений, их особенности. Физиология растений - теоретическая основа рационального земледелия. Экологические аспекты физиологии растений. Вклад физиологии растений в проблемы подъема продуктивности биосферы и охраны природы. Конкретные экспериментальные подходы и методы физиологии растений. Общие принципы функционирования растения как целостной системы (особенности структуры и функционирования растительной клетки. Рост и развитие растений. Онтогенез. Влияние внешних условий: температуры, влаги, света, кислорода, минерального питания и т.д.).</p>	3
<p>2. Фотосинтез Характеристика. Масштабы и значение. Органы фотосинтеза. Хлорофилл. Энергетика фотосинтеза. Фотофизический этап фотосинтеза. Фотохимический этап - циклическое и нециклическое фотофосфорилирование. Темновая фаза фотосинтеза (цикл Кальвина, карбоксилирование, восстановление, регенерация, цикл Хетча-Слэка). Фотодыхание. Продукты фотосинтеза.</p>	3
<p>3. Типы фотосинтеза. Особенности фотосинтеза у настоящих растений, цианобактерий, других прокариот. Экология фотосинтеза (влияние света, температуры, CO₂, водообеспечения (эффект Бриллиант), кислорода (эффект Барбурга), минерального питания). Фотосинтез и внутренние факторы (содержание хлорофилла, отток ассимилятов, возраст листа, открытость устьиц, дневной ход фотосинтеза). Методы измерения газообмена растений</p>	3
<p>4. Дыхание Общие вопросы (значение дыхания, АТФ-структура и функции; понятие об окислительно-восстановительном потенциале; субстраты дыхания, дыхательный коэффициент). Пути дыхательного обмена. Анаэробная фаза (гликолиз). Аэробная фаза: 1) окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, 2) цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса), 3) электронно-транспортная цепь. Окислительное фосфорилирование. Энергетический баланс дыхания. Брожение. Глиоксилатный цикл. Пентозофосфатный путь. Влияние внешних факторов на дыхание (температуры, кислорода (эффект Пастера), водообеспечения, света, поранения органов, минерального питания). Взаимосвязь дыхания с другими процессами</p>	3
<p>5. Минеральное (корневое) питание Элементарный состав растений. Физиологическая роль минерального питания (макро- и микроэлементов). Антагонизм ионов. Поступление элементов минерального питания через корни. Механизм поглощения солей. Влияние внешних факторов (температуры, света, концентрация O₂, концентрация ионов водорода). Влияние внутренних факторов (дыхание и рост корней). Передвижение веществ по растению; проводящая система; мембранный транспорт. Почва как источник элементов минерального питания; азотное питание, питание зольными элементами. Применение удобрений как одного из самых действенных средств повышения продуктивности растений.</p>	3

Влияние удобрений на качество продукции.	
6. Водный режим. Вода как составная часть растительного организма. Характеристика водного обмена растений; водный баланс, завядание. Транспирация, ее значение. Лист как орган транспирации; устьица и влияние внешних условий на степень их открытости. Влияние на процесс транспирации внешних (ненасыщенности атмосферы парами воды - дефицита влажности; температуры, света, влажности почвы; ветра) и внутренних условий (содержание воды в листьях, величины листовой поверхности, соотношения корня/листья, возраста, суточных ритмов). Интенсивность транспирации, транспирационный коэффициент. Методы изучения. Поступление и передвижение воды по растению: корневая система как орган поглощения, основные двигатели водного тока, влияние внешних условий на поступление воды - температуры, аэрации почвы, содержания воды в почве и т.д. Вода гравитационная, капиллярная, пленочная, гигроскопическая; коэффициент (влажность) завядания, мертвый запас влаги в почве.	3
7. Устойчивость растений Засухоустойчивость. Жаростойкость. Влияние недостатка влаги. Почвенная и атмосферная засуха. Особенности водного режима растений засушливых местообитаний. Ксерофиты, мезофиты, гигрофиты. Влияние внешних условий на строение транспирационных органов. Ксероморфизм. Особенности устойчивости культурных растений, связь чувствительности к засухе с периодами развития. Закаливание, физиологические основы орошения. Действие избытка влаги. Действие высокой температуры на растения. Жаростойкость. Солеустойчивость. Вредное действие избытка солей. Галофиты, механизмы их приспособления. Особенности солеустойчивости культурных растений. Типы засоления почв. Морозоустойчивость. Зимостойкость. Действие низких температур на растения. Замерзание растительных тканей. Закаливание. Зимний покой древесных. Зимостойкость.	3
8. Продукционный процесс растений и продуктивность фитоценозов Понятие о продукционном процессе. Основные составляющие продукционного процесса, их взаимосвязь; рост и продуктивность; фотосинтез и продуктивность; дыхание и продуктивность, минеральное питание и продуктивность. Фитоценозы: естественные и искусственные (агрофитоценозы). Конкурентные отношения в фитоценозах. Аллелопатия. Факторы, ограничивающие интенсивность продукционного процесса и продуктивность фитоценозов - ФАР, температура, влага, минеральное питание, продолжительность вегетационного периода. Интенсификация продукционного процесса. Моделирование продукционного процесса.	3

Практические занятия (24 ч)

Содержание практического занятия	Объем, час
1. Типы фотосинтеза	6
2. Исследование мезоструктуры фотосинтетического аппарата растений.	6
3. Анализ распределения и выделение хлоропластов.	6
4. Анализ физиологических реакций растений на изменение параметров среды	7

Самостоятельная работа студентов (58 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к практическим занятиям.	24
Подготовка к дифференцированному зачету	34

5. Перечень учебной литературы

5.1 Основная литература

1. Либберт Э. Физиология растений. М., Мир, пер. с нем. 1976. (7 экз.)
2. Полевой, Всеволод Владимирович. Физиология растений : [Учеб.для биол.спец.вузов]. М. : Высш. шк., 1989. 464с. : ил. ISBN 5060016048. (4 экз.)
3. Практикум по физиологии растений : [Учеб. пособие для пед. вузов по спец. "Биология" / В.Б. Иванов, И.В. Плотникова, Е.А. Живухина и др.] ; Под ред. В.Б. Иванова. М. : Академия, 2001. 140 с. : ил. ; 21 см. (Высшее образование) . ISBN 5-7695-0668-7. (2 экз.)
4. Физиология растений : [учеб.для . вузов по биол. спец. и направлению "Биология"] / Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко и др.] ; Под ред. И. П. Ермакова. М. : Академия, 2005. 640 С. : ил. ; 24 см.. (Высшее профессиональное образование) . ISBN 5-7695-1669-0. (5 экз.)
5. Лархер В. Экология растений. М., Мир, 1978. (2 экз.)

5.1 Дополнительная литература

6. Леопольд А. Рост и развитие растений. М., Мир, 1963. (12 экз.)
7. Одум Ю. Основы экологии. М., "Мир", 1975. (36 экз.)

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Освоение дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту, социальные сети.

7.1 Современные профессиональные базы данных:

1. Полнотекстовые журналы SpringerJournals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.).
2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)
3. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI
4. Электронные БД JSTOR (США). LifeSciences.
5. БД Scopus (Elsevier)
6. Лицензионные материалы на сайте eLibrary.ru

7.2 Информационные справочные системы

Сервер "BIODAT"
<http://biodat.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень программного обеспечения

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

8.2 Информационные справочные системы

Не используются

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины Экологическая физиология растений используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;

3. Лаборатории;

4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лаборатории оснащены просвечивающими бинокулярными и стереоскопическими микроскопами, в том числе демонстрационными с компьютерами и цифровыми камерами, объединенными в сеть, оценки состояния окружающей среды (метеостанции, тестеры), а также приборы для эколого-физиологических исследований. Специализированная лаборатория может быть использована как компьютерный класс (5 компьютеров, объединенных в сеть, с лицензионными (ArcGIS) и свободно распространяемыми (QGIS, EasyTrace, PAST, Populus, R) программными продуктами, широкоформатный цветной принтер).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Для проведения занятий предлагаются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:

- комплект лекций-презентаций по темам дисциплины;
- комплект рабочих и демонстрационного препаратов (тотальных и отпрепарованных) и плакатов;
- организмы, содержащиеся в культуре.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине Экологическая физиология растений и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль успеваемости:

Текущий контроль по дисциплине осуществляется на практических занятиях и заключается в проведении проверочных работ, которые оцениваются как «зачтено» и «не зачтено».

В условиях дистанционного обучения, а также в других случаях, когда невозможно либо нецелесообразно проведение письменных проверочных работ предусмотрена возможность проведения тестирования и оценивания эссе по материалам рефератов и домашних заданий на платформе LMS Moodle НГУ.

Промежуточная аттестация:

Итоговая по дисциплине аттестация проводится в виде дифференцированных зачета с выставлением оценок по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценивание обучающихся проводится в соответствии с критериями, перечисленными в действующем Положении "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Новосибирском государственном университете". Дифференцированный зачет проводится в устной форме на основе ответов на вопросы билетов, при этом каждый билет включает по три вопроса.

В условиях дистанционного обучения, а также в других случаях, когда невозможно либо нецелесообразно проведение устного зачета в очной форме, зачет проводится дистанционно с использованием систем электронного экзамена на платформе LMS Moodle НГУ и обязательным включением набора тестовых вопросов (не менее 100) и эколого-физиологических задач. Максимальное итоговое число баллов — 200.

Обучающиеся, имеющий незачтенные проверочные работы, к зачету не допускаются.

Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине Экологическая физиология растений

Таблица 10.1

Код компетенции	Индикатор	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
ПК-3	ПК-3.1. Применяет теоретические и эмпирические модели при планировании и реализации научных исследований	Знание теоретических и эмпирических моделей экологической физиологии растений для решения задач своей профессиональной деятельности.	Дифференцированный зачет
	ПК-3.2. Участвует в разработке общего плана реализации эксперимента и отдельных этапов его выполнения.	Владение основами планирования и организации экспериментов в области экологической физиологии растений.	Дифференцированный зачет

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p><u>Дифференцированный зачет в устной форме:</u> – обоснованность теоретическим и фактическим материалом, подкрепленным ссылками на научную литературу и источники, – полнота понимания и изложения причинно-следственных связей, – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, отсутствие затруднений в объяснении процессов и явления, а также при формулировке собственных суждений, – точность и корректность применения терминов и понятий, – наличие исчерпывающих ответов на дополнительные вопросы. При изложении ответа на вопрос(ы) экзаменационного билета обучающийся мог допустить не принципиальные неточности.</p> <p><u>Дифференцированный зачет в электронной форме:</u> — более 90 % от итоговой суммы баллов.</p>	<p><i>Отлично</i></p>
<p><u>Дифференцированный зачет в устной форме:</u> – обоснованность теоретическим и фактическим материалом, подкрепленным ссылками на научную литературу и источники, – полнота понимания и изложения причинно-следственных связей, – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, наличие затруднений в объяснении отдельных процессов и явлений, а также при формулировке собственных суждений, – точность и корректность применения терминов и понятий науки при наличии незначительных ошибок, – наличие полных ответов на дополнительные вопросы с возможным присутствием ошибок.</p> <p><u>Дифференцированный зачет в электронной форме:</u> — более 80 % и до 90 % включительно от итоговой суммы баллов.</p>	<p><i>Хорошо</i></p>
<p><u>Дифференцированный зачет в устной форме:</u> – теоретический и фактический материал в слабой степени подкреплен ссылками на научную литературу и источники, – частичное понимание и неполное изложение причинно-следственных связей, – самостоятельность и осмысленность в изложении материала, наличие ошибок в логике и аргументации, в объяснении процессов и явлений, а также затруднений при формулировке собственных суждений, – корректность применения терминов и понятий науки при наличии незначительных ошибок, – наличие неполных и/или содержащих существенные ошибки ответов на дополнительные вопросы.</p> <p><u>Дифференцированный зачет в электронной форме:</u></p>	<p><i>Удовлетворительно</i></p>

— более 70 % и до 80 % включительно от итоговой суммы баллов.	
<p><u>Дифференцированный зачет в устной форме:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – фрагментарное и недостаточное представление теоретического и фактического материала, не подкрепленное ссылками на научную литературу и источники, – непонимание причинно-следственных связей, – отсутствие осмысленности, структурированности, логичности и аргументированности в изложении материала, – грубые ошибки в применении терминов и понятий науки, – отсутствие ответов на дополнительные вопросы, – полное незнание ответа на одни из вопросов билета или неумение решить предложенную задачу. <p><u>Дифференцированный зачет в электронной форме:</u></p> <p>— менее 70 % включительно от итоговой суммы баллов.</p>	<i>Неудовлетворительно</i>

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы вопросов для подготовки к дифференцированному зачету

Темновая фаза фотосинтеза (цикл Кальвина, карбоксилирование, восстановление, регенерация, цикл Хетча–Слэка).

Галофиты, механизмы их приспособления.

Лист как орган транспирации; устьица и влияние внешних условий на степень их открытости.

Вклад физиологии растений в проблемы подъема продуктивности биосферы и охраны природы.

Влияние внешних факторов на дыхание (температуры, кислорода (эффект Пастера), водообеспечения, света, поранения органов, минерального питания).

Почвенная и атмосферная засуха. Особенности водного режима растений засушливых местообитаний.

Оценочные материалы по промежуточной аттестации (приложение 2), предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

