

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан биологического факультета МГУ



Академик
М.П.Кирпичников

2015 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Код и наименование дисциплины (модуля): «СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ОБМЕН ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ»

2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.

3. Направление подготовки – 06.06.01 Биологические науки. Направленность программы – Физиология и биохимия растений.

4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП (весенний семестр), спецкурс по выбору (читается на кафедре физиологии растений)

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (комpetенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированного новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p>Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Код В1 (УК-1)</p> <p>Владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>

	<p>Код В2 (УК-1)</p> <p>УК-2</p> <p><i>Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</i></p>
Знать:	<p>методы научно-исследовательской деятельности</p> <p>Код 31 (УК-2)</p>
УК-3:	<p><i>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</i></p>
Владеть:	<p>технологиями оценки результатов колективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке</p> <p>Код В2 (УК-3)</p>
УК-4:	<p><i>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке</i></p>
Знать:	<p>навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках</p> <p>Код В1 (УК-4)</p>
ОПК-1	<p><i>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствии профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</i></p>
Уметь:	<p>собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p> <p>Код 32 (УК-4)</p>

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) приведены в Приложении.

- Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, всего 72 академических часа, из которых 24 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (24 часа занятий лекционного типа) и 48 часов составляет самостоятельная работа аспиранта (выполнение домашних заданий и написание реферата).
- Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

ЗНАТЬ: неорганическую и органическую химию, основы физиологии и биохимии растений (на уровне программ специалиста/магистра), теоретические и методологические основы биологических научных исследований

УМЕТЬ: вырабатывать на основе рационального анализа экспериментальных результатов свою точку зрения в вопросах физиологии и биохимии вторичного метаболизма растений и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; читать и рефериовать научную литературу в области физиологии и биохимии вторичного метаболизма растений, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.

ВЛАДЕТЬ: современными информационно-коммуникационными технологиями, иностранным языком.

8. Образовательные технологии: классические лекционные технологии.

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы			
Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)					
лекционного типа		Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля	Всего	Выполнение домашних заданий	Всего
семинарского типа		Групповые консультации			Подготовка рефератов и т.п.
		Индивидуальные консультации			
		успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*			
ФИТОХИМИЯ ВТОРИЧНОГО МЕТАБОЛИЗМА	26	10	10	16	16
История изучения вторичных метаболитов.					

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

Конспекты лекций, аудио- и видеозаписи лекций, основная и дополнительная учебная литература (см. п.11)

11. Ресурсное обеспечение:

Основная литература

1. Biochemistry of plant secondary metabolism // edited by Michael Wink. – 2nd ed. Annual plant reviews ;Blackwell Publishing Ltd , 2010, V. 40, 572pp
2. Functions and biotechnology of plant secondary metabolites // Edited by Michael Wink. – 2nd ed. Annual plant reviews; Blackwell Publishing Ltd 2009, V. 39, 422pp
3. Физиология растений /Н.Д. Алехина, Ю.М. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.; Под ред. И.П. Ермакова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Сайт кафедры физиологии растений Биологического факультета МГУ <http://plantphys.bio.msu.ru>

Сайт биологического факультета МГУ - <http://www.bio.msu.ru>

Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости): базы данных, информационно-справочные и поисковые системы Rambler, Yandex, Google, Current Contents, e-journals, PubMed, ScienceDirect, Агрисектор и ВИНТИ. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>

Описание материально-технической базы.

Кафедра физиологии растений биологического факультета МГУ располагает необходимым аудиторным фондом, компьютерами, проекторами и экранами, аудиоаппаратурой.

12. Язык преподавания: русский

13. Преподаватель (преподаватели): к.б.н, с.н.с. кафедры физиологии растений Д.В. Кочкин



Приложение

**Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ОБМЕН ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ»
на основе карт компетенций выпускников**

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) баллы БРС	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1 0	1 2-29 30-59 60-89 90-100
Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1)	0 1-29 30-59 60-89 90-100	- <i>индивидуальное собеседование, реферат, зачет</i>
Владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В2 (УК-1)	0 1-29 30-59 60-89 90-100	- <i>индивидуальное собеседование, реферат, зачет</i>
Знать: методы научно-исследовательской деятельности Код З1(УК-2)	0 1-29 30-59 60-89 90-100	- <i>индивидуальное собеседование, реферат, зачет</i>
Владеть: технологиями оценки результатов колективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Код В2(УК-3)	0 1-29 30-59 60-89 90-100	- <i>индивидуальное собеседование, реферат, зачет</i>

Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет
Владеть: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках Код В1(УК-4)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет
Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения Примеры вопросов к промежуточному контролю (темы рефератов, вопросы для индивидуального собеседования):

1. Принципы классификации вторичных метаболитов. Основные группы вторичных метаболитов.
2. Флавоноиды и изофлавоноиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
3. Основные методы анализа и идентификации вторичных метаболитов
4. С6-С1-С6 и С6-С2-С6 фенольные соединения. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
5. Алкалоиды. Общая характеристика. Протоалкалоиды, псевдоалкалоиды, истинные алкалоиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
6. Простые фенолы (С6-соединения). Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
7. Протоалкалоиды Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
8. Фенилпропаноиды (С6-С3-соединения). Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
9. Основные группы истинных алкалоидов. Классификация. Распространение и типичные представители.
10. Оксибензойные кислоты (С6-С1-соединения). Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
11. Пирролидиновые, пиридиновые и пиперидиновые алкалоиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
12. Тетратерпеноиды и полизопреноиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
13. Пирролизидиновые и тропановые алкалоиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
14. Антоцианины и антоцианы. Классификация. Распространение. Факторы, определяющие формирование окраски.
15. Хинолиновые и изохинолиновые алкалоиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность

16. Растильные амины и беталанины. Классификация. Распространение. Физиологическая активность
17. Хинолизидиновые, пуриновые, хиназолиновые и акридиновые алкалоиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность
18. Полиалкиленовые производные, алкамиды, тиофены, алкогенины. Классификация. Распространение. Физиологическая активность
19. Индолевые алкалоиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
20. Димерные и полимерные фенольные соединения. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
21. Псевдоалкалоиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
22. Общая характеристика фенольных соединений. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
23. Изопреноиды (терпеноиды). Классификация. Основные группы. Распространение. Физиологическая активность.
24. Небелковые аминокислоты. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
25. Монотерпеноиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
26. Цианогенные и серусодержащие гликозиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
27. Дитерпеноиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
28. Необычные липиды (жирные кислоты, цианолипиды). Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
29. Тритерпеноиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
30. Индольные алкалоиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.
31. Синтез флавоноидов
32. Состав и характеристика эфирных масел и их предполагаемая физиологическая роль.
33. Синтез тетратерпеноидов и полизопреноидов
34. Внутриклеточное и внутритканевое распределение синтеза и накопления фенольных соединений. Физиологическое значение.
35. Синтез тритерпеноидов.
36. Специализированные структуры внутритканевой локализации вторичных метаболитов.
37. Синтез дитерпеноидов
38. Физиологические функции фенольных соединений
39. Синтез монотерпеноидов
40. Физиологические функции миорных групп вторичных метаболитов
41. Предшественники биосинтеза вторичных метаболитов. Точки "ответвления" вторичного метаболизма от первичного.
42. Внутриклеточное и внутритканевое распределение синтеза и накопления цианогенных и серусодержащих гликозидов. Физиологическое значение.
43. Альтернативные пути синтеза изопреноидов в растительной клетке.
44. Экологические функции вторичных метаболитов
45. Общие принципы синтеза изопреноидов.
46. Модификация структур вторичных метаболитов и ее физиологическая роль.
47. Модификации вторичных метаболитов (гликозилирование, гидроксилирование, метоксилирование, метилирование).
48. Вторичные метаболиты, выполняющие функции полуиндустриальных защитных соединений.
49. Общие принципы синтеза фенольных соединений.

50. Постоянно присутствие в тканях растений вторичные метаболиты и их предполагаемые физиологические функции.
51. Энзимология синтеза вторичных метаболитов. Ключевые ферменты "ответствия" вторичного метаболизма от первичного.
52. Растильные пигменты и их физиологические функции.
53. Синтез индолных алкалоидов.
54. Фитоалексины и их физиологическая роль.
55. Общие принципы синтеза вторичных метаболитов. Функции вторичных метаболитов. Основные гипотезы.
56. Внутриклеточное и внутритканевое распределение синтеза и накопления алкалоидов
57. Синтез антидианов.
58. Защитные функции вторичных соединений.
59. Синтез фенилпропаноидов (С6-С3 фенольных соединений).
60. Синтез пиридиновых, пиридиновых и тропановых алкалоидов.
61. Внутриклеточное и внутритканевое распределение синтеза и накопления алкалоидов.
62. Синтез изохинолиновых алкалоидов.
63. Изменение синтеза и накопления алкалоидов, изопреноидов, фенольных соединений в процессе онтогенеза.
64. Синтез азотсодержащих миорных групп вторичных метаболитов.
65. Временная организация синтеза и накопления вторичных метаболитов в растении.
66. Ключевые ферменты синтеза изопреноидных соединений.
67. Состав и характеристика смол, камедей, слизей.
68. Синтез серусодержащих вторичных метаболитов.
69. Физиологические функции изопреноидов.
70. Синтез миорных групп вторичных метаболитов.
71. Физиологические функции алкалоидов.
72. Общая характеристика ферментов синтеза вторичных метаболитов.
73. Зональное распределение вторичных метаболитов в растениях.
74. Принципы регуляции и внутриклеточной организации синтеза вторичных метаболитов.
75. Специализированные структуры синтеза и накопления вторичных метаболитов.
76. Ферменты, осуществляющие модификацию вторичных метаболитов.
77. Шикиматный и ацетатно-малонатный пути формирования фенольных соединений.
78. Локализация синтеза и накопления вторичных метаболитов в различных органах растения.
79. Принципы формирования «молекулярных скелетов» различных групп вторичных метаболитов.
80. Ключевые ферменты синтеза фенольных соединений.
81. Ключевые ферменты синтеза алкалоидов
82. Альтернативные пути синтеза вторичных метаболитов
83. Пространственная организация синтеза и накопления вторичных метаболитов в растении

ПРОГРАММА зачета по спецкурсу «СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ОБМЕН ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ»

ФИТОХИМИЯ ВТОРИЧНОГО МЕТАБОЛИЗМА

История изучения вторичных метаболитов. Принципы классификации вторичных метаболитов. Основные группы вторичных метаболитов.

Методы скрининга, выделения, анализа и идентификации вторичных метаболитов. Алкалоиды:protoалкалоиды, псевдоалкалоиды, истинные алкалоиды. Основные группы истинных алкалоидов. Протоалкалоиды.

Классификация. Распространение. Физиологическая активность.

Основные группы истинных алкалоидов. Классификация. Распространение и типичные представители. Пирролидиновые, пиридиновые и пиперидиновые алкалоиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность. Пирролизидиновые и тропановые алкалоиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.

Хинолиновые и изохинолиновые алкалоиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность Хинолизидиновые, пуриновые, хиназолиновые и акридиновые алкалоиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность

Индольные алкалоиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность. Псевдоалкалоиды. Классификация.

Распространение. Физиологическая активность.

Изофеноиды (терпеноиды). Классификация. Основные группы. Распространение. Физиологическая активность. Монотерпеноиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.

Дитерпеноиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность. Тriterпеноиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность. Полизопрененоиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.

Общая характеристика фенольных соединений. Классификация. Распространение. Физиологическая активность. Простые фенолы (C₆-соединения). Классификация. Распространение. Физиологическая активность. Оксибензойные кислоты (C₆-C₁-соединения).

Классификация. Распространение. Физиологическая активность

Фенилпропеноиды (C₆-C₃-соединения). Классификация. Распространение. Физиологическая активность. C₆-C₁-C₆ и C₆-C₂-C₆ фенольные соединения. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.

Флавоноиды и изофлавоноиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность. Антоцианидины и антоцианы.

Классификация. Распространение. Факторы, определяющие формирование окраски. Димерные и полимерные фенольные соединения. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.

Небелковые аминокислоты. Классификация. Распространение. Физиологическая активность. Цианогенные и серусодержащие гликозиды. Классификация. Распространение. Физиологическая активность.

Необычные липиды (жирые кислоты, цианолипиды). Классификация. Распространение. Растительные амины и беталянины. Классификация. Распространение. Физиологическая активность

Полиациленовые производные, алкамильы, тиофены, ацетогенины. Классификация. Распространение. Физиологическая активность

БИОХИМИЯ ВТОРИЧНОГО МЕТАБОЛИЗМА

Общие принципы синтеза вторичных метаболитов Принципы формирования «молекулярных скелетов» различных групп вторичных метаболитов. Модификации вторичных метаболитов (гликозилирование, гидроксилирование, метоксилирование, метилирование).

Предшественники биосинтеза вторичных метаболитов. Точки "ответвления" вторичного метаболизма от первичного.

Общие принципы биосинтеза алкалоидов. Синтез пирролидиновых, пиридиновых и тропановых алкалоидов. Синтез индолевых алкалоидов.

Синтез изохинолиновых алкалоидов. Синтезprotoалкалоидов

Общие принципы синтеза изопреноидов. Альтернативные пути синтеза изопреноидов в растительной клетке. Синтез монотерпеноидов.

Синтез липерпеноидов. Синтез тетраптерпеноидов. Синтез полипреноидов.

Общие принципы синтеза фенольных соединений. Шикиматный и ацетатно-малонатный пути формирования фенольных соединений. Синтез фенилпропаноидов (C₆-C₃ фенольных соединений).

Синтез флавоноидов (C₆-C₃-C₆ фенольных соединений). Синтез антрахинонов, синтез полимерных фенольных соединений

Синтез минорных групп вторичных метаболитов. Синтез азотсодержащих минорных групп вторичных метаболитов. Синтез серусодержащих вторичных метаболитов.

Энзимология синтеза вторичных метаболитов. Общая характеристика ферментов синтеза вторичных метаболитов. Ключевые ферменты "ответвления" вторичного метаболизма от первичного. Ферменты, осуществляющие модификацию вторичных метаболитов. Ключевые ферменты синтеза алкалоидов, изопреноидных соединений, фенольных соединений.

Регуляция и внутриклеточная организация синтеза вторичных метаболитов.

ФИЗИОЛОГИЯ ВТОРИЧНОГО МЕТАБОЛИЗМА

Пространственная организация синтеза и накопления вторичных метаболитов в растении. Принцип разделения синтеза и накопления вторичных метаболитов. Локализация синтеза и накопления вторичных метаболитов на уровне клетки, ткани, органа, целого растения.

Специализированные структуры накопления вторичных метаболитов - идиобласти, ходы, каналы, протоки, млечники. Состав и характеристика смол, слизей, камеди, латекса.

Внешняя секреция вторичных метаболитов. Специализированные органы секреции. Состав и характеристика эфирных масел.

Характеристика локализации синтеза и накопления основных групп вторичных метаболитов.

Временная организация синтеза и накопления вторичных метаболитов в растении. Изменение синтеза и накопления алкалоидов, изопреноидов, фенольных соединений в процессе онтогенеза.

Функции вторичных метаболитов. Основные гипотезы. Функциональная классификация вторичных соединений. Запитные функции вторичных соединений. Фитоалексины. Доказательства экологических функций вторичных соединений. Гипотеза мультифункциональности вторичного метаболизма.