

«УТВЕРЖДАЮ»
 Декан биологического факультета МГУ
 М.П.Кирпичников
 2015 г.

Академик



Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Код и наименование дисциплины (модуля): **«Водоросли и биотехнология»**
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки – **06.06.01 Биологические науки**. Направленность (профиль) программы – **Ботаника_альгология**.
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП (весенний семестр), спецкурс по выбору (читается на кафедре микологии и альгологии)
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1: <i>Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</i>	Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1) 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)
УК-2 <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>	Знать: методы научно-исследовательской деятельности Код 31 (УК-2)
УК-3: <i>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</i>	Владеть: технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Код В2 (УК-3)
УК-4: <i>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке</i>	Владеть: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках Код В1 (УК-4) Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках Код 32 (УК-4)
ОПК-1 <i>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</i>	Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа

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

6. 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).

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

ЗНАТЬ: основы альгологии, цитологии, физиологии и экологии водорослей (на уровне программ специалиста/магистра).

УМЕТЬ: вырабатывать на основе рационального анализа экспериментальных результатов свою точку зрения в вопросах биотехнологии водорослей и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; читать и реферировать научную литературу в области биотехнологии водорослей, 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 часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
ПРОДУКТИВНОСТЬ ВОДОРΟΣЛЕЙ И ИХ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ. Биотехнология водорослей: основные задачи, история, биотехнологические производства. Место водорослей в современных биотехнологиях. Биотехнологический потенциал водорослей. Продуктивность водорослей.	36	12					12	12	12	24
МЕТОДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ВОДОРΟΣЛЕЙ. Методы выделения культур микроводорослей. Культивирование микроводорослей. Особенности культивирования различных микроводорослей. Культивирование морских макроводорослей. Особенности культивирования различных	36	12					12	12	12	24

макроводорослей. Промышленное культивирование макроводорослей.										
Промежуточная аттестация - зачет										
Итого:	72	24					24	24	24	48

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

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

11. Ресурсное обеспечение:

Основная литература

1. *Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л.* Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Ботаника: в 4 т. М. Издательский центр «Академия». 2006. Т. 1. 320 с. Т. 2. 320 с.
2. *Дьяков Ю.Т.* (ред.). Ботаника: Курс альгологии и микологии. М. Изд-во МГУ. 2007. 557 с.
3. *Дьяков Ю.Т.* Введение в альгологию и микологию. М. Изд-во МГУ. 2000. 190 с.
4. *Цоглин Л.Н., Пронина Н.А.* Биотехнология макроводорослей. М.: Научный мир. 2012. 184 с.

Дополнительная литература

1. *Barsanti L., Gualtieri P.* Algae. Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology. CRC Press. 2005. 301 p.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):

1. Сайт кафедры микологии и альгологии биологического факультета МГУ - <http://www.mycol-algol.ru>
2. Информационно-аналитический интернет-журнал «Вопросы современной альгологии». <http://algology.ru>
3. Guiry M.D., Guiry G.M. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>

4. Jahn R., Kusber W.-H. (eds). AlgaTerra Information System [online]. Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin. <http://www.algaterra.org>

Описание материально-технической базы.

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

12. Язык преподавания: русский

13. Преподаватель (преподаватели): доцент кафедры микологии и альгологии А.А. Георгиев



Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Водорослевые биотехнологии»
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	2 1-29	3 30-59	4 60-89	5 90-100	
Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1)						- индивидуальное собеседование, реферат, зачет
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)						- - индивидуальное собеседование, реферат, зачет
Знать: методы научно-исследовательской деятельности Код З1(УК-2)						- индивидуальное собеседование, реферат, зачет
Владеть:						- индивидуальное собеседование, реферат,

технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Код В2(УК-3)						<i>зачет</i>
Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках Код 32(УК-4)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, <i>зачет</i>
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, <i>зачет</i>
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, <i>зачет</i>

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Примеры вопросов к промежуточному контролю (темы рефератов, вопросы для индивидуального собеседования):

1. Цели и задачи биотехнологии.
2. Использование соединений, получаемых из красных водорослей.
3. Использование соединений, получаемых из бурых водорослей.
4. Использование соединений, получаемых из зеленых водорослей.
5. Использование соединений, получаемых из диатомовых водорослей.
6. Использование соединений, получаемых из сине-зеленых водорослей.
7. Водоросли как сырье для биотоплива.
8. Что такое экстенсивная и интенсивная марикультура.
9. Особенности культивирования морских макроводорослей.

ПРОГРАММА
зачета по спецкурсу «ВОДОРОСЛЕВЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ»

ПРОДУКТИВНОСТЬ ВОДОРОСЛЕЙ И ИХ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ.

Биотехнология водорослей: основные задачи, история, биотехнологические производства. Место водорослей в современных биотехнологиях. Основные понятия биотехнологии водорослей. Цели и задачи биотехнологии. Исторический обзор.

Биотехнологический потенциал водорослей. Химический состав талломов красных водорослей. Запасные углеводы. Полисахариды клеточных стенок красных водорослей. Соединения, получаемые из красных водорослей и их использование. Химический состав талломов бурых водорослей. Запасные углеводы. Полисахариды клеточных стенок бурых водорослей. Соединения, получаемые из бурых водорослей и их использование. Химический состав талломов зеленых водорослей. Запасные углеводы. Полисахариды клеточных стенок зеленых водорослей. Соединения, получаемые из зеленых водорослей и их использование. Химический состав талломов диатомовых, сине-зеленых и др. водорослей. Запасные углеводы. Полисахариды клеточных стенок диатомовых, сине-зеленых и др. водорослей. Соединения, получаемые из этих групп водорослей и их использование.

Продуктивность водорослей. Эффективность фотосинтеза и первичная продукция. Сравнение с сельскохозяйственными культурами. Водоросли как сырье для биотоплива.

МЕТОДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ВОДОРОСЛЕЙ.

Методы выделения культур микроводорослей. Методы выделения и очистки культур микроводорослей. Хранение коллекций живых культур.

Культивирование микроводорослей. Способы культивирования микроводорослей. Типы установок для выращивания водорослей.

Особенности культивирования различных микроводорослей. Особенности биотехнологических процессов на примере отдельных представителей микроводорослей: *Spirulina*, *Chlorella*, *Dunaliella* и др.

Культивирование морских макроводорослей. Особенности культивирования морских макроводорослей. Экстенсивная и интенсивная марикультура.

Особенности культивирования различных макроводорослей. Особенности марикультур на примере отдельных представителей макроводорослей: *Saccharina*, *Porphyra* и др.

Промышленное культивирование макроводорослей. Особенности технологии промышленного культивирования водорослей. Установки для культивирования. Промышленное культивирование макроводорослей в России и за рубежом.