

«УТВЕРЖДАЮ»
 Декан биологического факультета МГУ
 Академик _____ М.П.Кирпичников
 _____ 2018 г.



Рабочая программа дисциплины “Современные проблемы биологии по специальности” (03.01.06 “биотехнология (в т.ч. бионанотехнологии)” (104 ч.))

1. Код и наименование дисциплины: “Современные проблемы биологии по специальности” (03.01.06 “биотехнология (в т.ч. бионанотехнологии))”.
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки – **06.06.01 Биологические науки**. Направленность программы – биотехнология (в т.ч. бионанотехнологии).
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП (второй год обучения, 3 и 4 семестры), обязательна для освоения аспирантами, обучающимися по направленности «Биотехнология (в т.ч. бионанотехнологии)»
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)
<i>УК-1: Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач,</i>	Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том

в том числе в междисциплинарных областях	числе в междисциплинарных областях Код B1 (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 B2 (УК-1)
УК-2 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.	Знать: методы научно-исследовательской деятельности Код 31 (УК-2)
УК-3: Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Владеть: технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Код B2 (УК-3)
УК-4: Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке	Владеть: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках Код B1 (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 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа

ОПК-2 <i>Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</i>	Уметь: доносить до обучающихся в доступной и ясной форме содержание выбранных дисциплин биологических наук
--	---

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

6. Объем дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц, всего 180 академических часов, из которых 104 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (104 часа занятий лекционного типа) и 76 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

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

ЗНАТЬ: общую биологию, микробиологию, биохимию, основы молекулярной биологии, клеточной биологии и физиологии (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 биотехнологии и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; читать и реферировать научную литературу в области биотехнологии, 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
Основные объекты промышленной микробиологии. Общая характеристика микроорганизмов. Микроскопические методы изучения микроорганизмов. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы. Основы питания микроорганизмов. Эукариоты.	22	14					14	8		8
Метаболизм микроорганизмов. Обеспечение микроорганизмов энергией. Молекулярный кислород и окисление субстратов. Хемолитотрофия у бактерий. Фототрофия и		22					22	16		16

хемотрофия у микроорганизмов. Регуляция метаболизма у микроорганизмов. Экофизиология микроорганизмов. Водная микробиология. Почвенная микробиология	38									
Культивирование микроорганизмов. Среда для культивирования и условия роста микроорганизмов. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов в периодическом режиме. Стерилизация в микробиологической промышленности. Технология ферментации. Методы контроля микробиологических производств.	32	18					18	14		14
Общая биотехнология. Пищевая биотехнология. Микробная биотехнология. Медицинская биотехнология. Введение в современную иммунобиотехнологию. Экобиотехнология. Биоконверсия возобновляемого сырья и отходов. Биотехнологические методы ремедиации.	32	18					18	14		14
Технология микробиологических производств. Основы проектирования и оборудования микробиологических производств. Материальный и энергетический балансы процесса биосинтеза. Основное ферментационное оборудование, его выбор и расчет. Основное ферментационное		18					18	14		14

оборудование, его выбор и расчет. Кинетическое описание процесса роста популяций. Моделирование и оптимизация биотехнологических процессов. Выделение и очистка конечных продуктов биосинтеза. Требования к современному биотехнологическому производству.	32									
Технология клеток человека, животных и растений. Основы культивирования клеток человека и животных. Пилотное производство клеток. Промышленное культивирование клеток. Суспензионное культивирование. Основы фитобиотехнологии. Практическое применение клеток растений.	24	14					14	10		10
Промежуточная аттестация - экзамен кандидатского минимума										
Итого	180	104					104	76		76

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. Джей Д.М., Лесснер М.Дж., Гольден Д.А. Современная пищевая микробиология. М. «Бином-лаборатория знаний». 2012. 887 с.
2. Фрешни Р.Я. Культура животных клеток. Практическое руководство. / М.: Бином. Лаборатория знаний. 2010. 714 с.

3. Безбородов А.М., Квеситадзе Г.И. Микробиологический синтез. СПб., «Проспект Науки», 2011. 144 с.
4. Харченко П.Н., Глазко В.И. ДНК-технологии в развитии агробиологии. / М. Воскресенье». 2006. 473 с.
5. Ленгелер Й. и др. (ред). Современная микробиология. М., «Мир», 2009. 672 с.
6. Нетрусов А.И., Котова И.Б. «Микробиология: теория и практика» в 2 ч. Учебник для бакалавриата и магистратуры. М.: «Юрайт», 2017, ч. 1 – 315 стр., ч. 2 – 332 стр. ISBN 978-5-534-03805-7 (03806-4).
7. Ильяшенко Н.Г., Бетева Е.А., Пичугина Т.В., Ильяшенко А.В. Микробиология пищевых производств. М. «Колос». 2008. 412 с.
8. Лутова Л.А. Биотехнология высших растений. / Изд-во СПбГУ. 2010. 240 с.
9. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., и др. Прикладная экобиотехнология. М., «Бином-Лаборатория знаний», 2010. 475 с.
10. Клунова С.М., Егорова Т.А., Живухина Е.А. Биотехнология. М.: Академия. 2010. 255 с.
11. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. М. «Бином-лаборатория знаний». 2014. 325 с.

Дополнительная литература

1. Кондратьева Е.Н. Автотрофные прокариоты. М., МГУ, 1996, 302 с.
2. Грачева И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов. М., НПО «Элевар», 2000. 512 с.
3. Нетрусов А.И. (ред.). Экология микроорганизмов. М., «Академия», 2011.
4. Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб., «Наука», 1995.
5. Дрыгин Ю.Ф., Дрыгина Е.С., Пьянзина И.П. Англо-русский словарь по биотехнологии (с толкованиями). М. «Русский язык». 1990. 336 с.
6. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М., «МГУ», 2004.
7. Егоров Н.С. (ред.). Промышленная микробиология. М., «Высшая школа», 1989.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>

Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):

Интернет-браузер, базы данных PubMed (NCBI, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>),

Описание материально-технической базы.

Биологический факультет МГУ располагает необходимым аудиторным фондом, компьютерами, проекторами и экранами, аудиоаппаратурой.

12. Язык преподавания: русский

13. Преподаватель (преподаватели): д.б.н., доц.Захарчук Л.М. Программу составил д.б.н., доц.Захарчук Л.М.



**Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ
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)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, экзамен кандидатского минимума
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	- индивидуальное собеседование, экзамен кандидатского минимума
Знать: методы научно-исследовательской деятельности Код З1(УК-2)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, экзамен кандидатского минимума
Владеть:	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, экзамен

технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Код В2(УК-3)						<i>кандидатского минимума</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, экзамен <i>кандидатского минимума</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, экзамен <i>кандидатского минимума</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, экзамен <i>кандидатского минимума</i>

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Примеры вопросов к промежуточному контролю (индивидуальное собеседование):

1. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы; сходство и основные различия. Принципы классификации прокариотных и эукариотных микроорганизмов.
2. Переносчики электронов и электронтранспортные системы; их особенности у разных групп микроорганизмов.
3. Формы участия молекулярного кислорода в окислении разных субстратов. Полные и неполные окисления.
4. Окисление неорганических соединений: группы хемолитотрофных бактерий и осуществляемые ими процессы, роль в биотехнологии.
5. Наследственная и ненаследственная изменчивость, мутационная природа изменчивости, типы мутаций. Спонтанный и индуцированный мутагенезы.
6. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании. Типы биореакторов. Хемостат и турбидостат. Реактор идеального вытеснения.
7. Периодическая и непрерывная стерилизация. Разработка технологических схем стерилизации жидкостей. Стерилизация воздуха. Особенности стерилизующей фильтрации воздуха.
8. Технология промышленного получения белка, белково-витаминные концентраты на базе гидролизатов древесины, растительных отходов, углеводов нефти, дизельного топлива, спиртов и природного газа.
9. Характеристика основной нормативно-технической документации, необходимой для организации новых и модернизации существующих биотехнологических производств. Порядок постановки на учет новых видов биотехнологической продукции.
10. Патентование биологического материала, штаммов и процессов. Патентный поиск, сроки его проведения и критерии поиска. Составление заявки на получение патента.
11. Биологические средства защиты растений, технологические особенности их получения и использования. Получение микробных инсектицидов, общие требования к препаратам и к технологии их применения.
12. Требования к современному биотехнологическому производству. GMP-критерии биотехнологического производства. Основные положения GMP-протокола. Требования к помещениям, сырью, производству, очистке продукта, его упаковке, маркировке, воздуху, очистным сооружениям.

13. Промышленное культивирование клеток. Культурально-тканевые контейнеры, «фабрики клеток», дисковые аппараты. Проточные реакторы на основе полупроницаемых капилляров, мембран и ультрафильтрационных волокон.
14. Контроль чистоты клеточных культур, борьба с контаминацией. Заражение культур микоплазмами. Методы диагностики микоплазм. Способы деконтаминации микоплазм. Заражение культур хламидиями и вирусами, признаки заражения, цитопатогенное действие.
15. Гибридная технология, сущность метода. Получение гибридных клеток. Гибридомы и моноклональные антитела. Выращивание гибридом в суспензии. Получение моноклональных антител человека.
16. Пути развития первичного каллуса, линия с ограниченным ростом, привыкшие «химические опухоли», вторичная дифференцировка. Генетические и растительные опухоли.