

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.02 Современная аппаратура и методы
исследования биологических систем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

06.04.01.01 Микробиология и биотехнология

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д-р биол. наук, Зав. кафедрой, Волова Т.Г.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Активное использование современного экспериментального оборудования в естественнонаучных исследованиях является сегодня одним из важнейших условий успешного развития процессов научного сообщества так и общества в целом, поскольку именно в сфере науки и образования подготавливаются и воспитываются специалисты, которые формируют новую самую активную среду общества.

В свою очередь новые методы и инструменты эмпирического познания мира весьма разнообразны и позволяют: менять характер развития, приобретения и распространения научных знаний; открывать возможности для обновления содержания обучения и методов преподавания; расширять доступ к общему и профессиональному образованию.

Целью изучения дисциплины является подготовка специалистов, способных решать вопросы применения экспериментальных методов исследования биологических систем с позиций системного подхода на всех основных этапах научно-исследовательской деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины: формирование у студентов знаний и умений в сфере потенциала, методологии и компетенций современной биотехнологии, новейших технологиях получения и использования генетически модифицированных организмов и продуктов, базирующихся на достижениях молекулярной биологии, молекулярной генетики и молекулярной биотехнологии.

Знания:

- основных направлений получения и использования генетически модифицированных организмов различного уровня организации;
- научных основ новейших направлений и технологий получения целевых генно-инженерных продуктов для различных областей применения;
- научных основ генной диагностики и генной терапии;
- направлений исследований и стратегии применения новых безопасных материалов, получаемых биотехнологическими способами;
- научных основ современных методов аналитики важнейших клеточных макромолекул и целевых продуктов биотехнологии;
- методологии биоинженерии органов и тканей.

Умения:

- ориентироваться в современных направлениях и новейших методах биотехнологии (геномике, протеомике, генетической инженерии, биоматериаловедении и современной аналитике);
- использовать знания по новейшим направлениям современной биотехнологии при изучении специальных дисциплин;
- применять полученные знания для повышения качества жизни людей;
- использовать полученные данные при написании рефератов,

статей, научных проектов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-3: Способен выполнять микробиологические и биотехнологические работы в т.ч. в области разработки новых биотехнологических продуктов и биоматериалов, пищевых, кормовых и лекарственных средств, природоохранных (экологических) технологий сохранения природной среды и здоровья человека	
ПК-3.1: Способен: - осуществлять разработку предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции; - осуществлять руководство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья, биотехнологических продуктов и биоматериалов (в т.ч. упаковочных материалов), промежуточной продукции и объектов производственной среды; - осуществлять разработку предложений по совершенствованию биотехнологий получения БАВ, биопродуктов и биоматериалов, кормовых, пищевых и лекарственных средств с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур микроорганизмов, животных и растений	основные направления получения и использования генетически модифицированных организмов различного уровня организации использовать знания по новейшим направлениям современной биотехнологии при изучении специальных дисциплин методами (методологиями) проведения научно-исследовательских работ

<p>ПК-3.2: Владеет методами: - разработки и технологического сопровождения биотехнологических процессов получения биологически активных веществ, биопрепаратов,</p>	<p>научные основы новейших направлений и технологий получения целевых генно-инженерных продуктов для различных областей применения ориентироваться в современных направлениях и новейших методах биотехнологии (геномике, протеомике, генетической инженерии, биоматериаловедении и современной аналитике) пониманием основных тенденций развития</p>
<p>биопродуктов и биоматериалов; - производства и контроля биобезопасности кормовых, пищевых и лекарственных средств, биоматериалов (в т.ч. композитов и изделий биомедицинского и технического назначения)</p>	<p>экспериментальных систем, связанных с изменениями условий в области применения</p>
<p>ПК-3.3: Умеет - выполнять работы по контролю качества микробиологического, биотехнологического, фармацевтического производства (в т.ч. упаковочных материалов), промежуточной продукции и объектов производственной среды; - выполнять работы по очистке микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений; - выполнять работы по восстановлению плодородия почв посредством применения полифункциональных микробных и биотехнологических препаратов</p>	<p>направления исследований и стратегии применения новых безопасных материалов, получаемых биотехнологическими способами применять полученные знания для повышения качества жизни людей технологиями получения продукции с использованием микробиологического синтеза, а также типовыми программными продуктами, ориентированными на решение научных, проектных и информационно-технологических задач</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=13528>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	0,83 (30)	
занятия лекционного типа	0,33 (12)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,17 (78)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Модуль 1. Методы выделения и изучения микроорганизмов									
	1. Методы и аппаратура для культивирования микроорганизмов	2							
	2. Методы и биосистемы для культивирования микроорганизмов. Периодический и проточный режимы культивирования биологических объектов. Культуры микроорганизмов: бактерии, дрожжи	2							
	3. Конструирование клеточных матриц из термопластичных и резорбируемых микробных полимеров – полигидроксиалканоев Цель работы: обучение технике переработки полимера (на примере ПГА) в специализированные изделия из различных фазовых состояний (порошков и расплавов)			2					

<p>4. Самостоятельное изучение теоретических вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> основные требования к переработке полимеров из расплавов; <input type="checkbox"/> отличия и преимущества методов переработки полимеров из расплавов и порошков <p>Обработка экспериментальных данных, подготовка отчетов по лабораторным работам</p>							9	
<p>5. Определение интенсивности клеточной пролиферации в ММТ-тесте</p> <p>Цель работы: знакомство с методами определения пролиферативной активности клеток на примере калориметрия с использованием ММТ [3-(4,5-диметилтиазол-2-ил)-2,50-дифенилтетразолбромид], являющимся индикатором NAD(P)H и сохранности функций митохондрий</p>			2					
<p>6. Самостоятельное изучение теоретических вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> метод определения пролиферативной активности клеток в тесте ММТ4 <p>Обработка экспериментальных данных, подготовка отчетов по лабораторным работам</p>							8	
2. Модуль 2.Современные физико-химические методы исследования биологических метаболитов и макромолекул								
<p>1. Современные методы исследования биологических макромолекул и метаболитов</p>	2							

<p>2. Культивирование водородокисляющих бактерий в периодической культуре по методу Шлегеля. Изучение влияния концентрации азота в среде на скорость роста бактерий Цель работы: получить представление о методах культивирования водородокисляющих хемоавтотрофных бактерий. Провести эксперимент, который позволит оценить влияние соотношения C/N в среде на кинетические и продукционные характеристики культуры и внутриклеточный синтез основных и запасных макромолекул</p>			2					
<p>3. Самостоятельное изучение теоретических вопросов: <input type="checkbox"/> специфика метаболизма водородокисляющих хемоавтотрофных микроорганизмов; <input type="checkbox"/> основные параметры метода Шлегеля Обработка экспериментальных данных, подготовка отчетов по лабораторным работам</p>							10	
<p>4. Определение основных кинетических констант и продукционных характеристик микробной культуры Цель работы: обучение нахождению основных характеристик микробной культуры на основе экспериментальных результатов</p>			2					
<p>5. Самостоятельное изучение теоретических вопросов: <input type="checkbox"/> основные продукционные и кинетические характеристики микробных культур; <input type="checkbox"/> характер воздействия на клетку факторов лимитирования и ингибирования роста Обработка экспериментальных данных, подготовка отчетов по лабораторным работам</p>							10	

6. Методы выделения и очистки клеточных макромолекул. Методы, используемые для получения чистых продуктов: колоночная хроматография, тонкослойная хроматография, электрофорез	3							
7. Выделение целевого продукта из микробной биомассы и Современные методы исследования биологических макромолекул и метаболитов Цель работы: знакомство с основными методами получения целевого продукта на примере биоразрушаемого полиэфира микробиологической природы (ПГА)			2					
8. Самостоятельное изучение теоретических вопросов: <input type="checkbox"/> основные методы сбора биомассы и их краткая характеристика; <input type="checkbox"/> методы разрушения клеток; <input type="checkbox"/> весовой метод определения содержания полимера в бактерии; <input type="checkbox"/> хроматографический метод определения содержания полимера Обработка экспериментальных данных, подготовка отчетов по лабораторным работам							9	
9. Исследование состава жирных кислот липидов биомассы <i>Ralstonia eutropha</i> b-5786 методом хроматомасс-спектрометрии Цель работы: идентификация состава жирных кислот методом газовой хроматографии и масс-спектрометрии			2					

<p>10. Самостоятельное изучение теоретических вопросов: <input type="checkbox"/> принцип действия газовой хроматографии; <input type="checkbox"/> принцип метода масс-спектрометрии Обработка экспериментальных данных, подготовка отчетов по лабораторным работам</p>							10	
<p>11. Современные аналитические методы, используемые для количественных и качественных характеристик целевых продуктов биотехнологии: газо-жидкостная и высоко-эффективная хроматографии</p>	3							
<p>12. Количественный анализ в ВЭЖХ Цель работы: ознакомление с базовыми методами определения абсолютной концентрации органических веществ, идентифицируемых ВЭЖХ</p>			2					
<p>13. Самостоятельное изучение теоретических вопросов: <input type="checkbox"/> методы количественного анализа, применяемые в ВЭЖХ Обработка экспериментальных данных, подготовка отчетов по лабораторным работам</p>							10	
<p>14. Спектроскопические и термические методы исследования биологических макромолекул Цель работы: знакомство с физическими методами исследования структуры и свойств биологических макромолекул на примере микробных полиэфиров полигидроксиканоатов</p>			4					

<p>15. Самостоятельное изучение теоретических вопросов:</p> <p><input type="checkbox"/> основные методы исследования полимеров для определения структуры материала;</p> <p><input type="checkbox"/> методы исследования полимеров для определения определить температуры размягчения, температуру плавления и термической деградации полимеров</p> <p>Обработка экспериментальных данных, подготовка отчетов по лабораторным работам</p>							12	
Всего	12		18				78	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Волова Т. Г. Введение в биотехнологию: учеб. пособие(Красноярск: ИПК СФУ).
2. Волова Т. Г., Зобова Н. В., Франк Л. А., Миронов П. В., Прудникова С. В., Кратасюк В. А., Немцева Е. В., Суковатая И. Е., Зотина Т. А., Шишацкая Е. И. Современные аппаратура и методы исследования биологических систем. Большой практикум: учебное пособие (Красноярск: СФУ).
3. Волова Т. Г., Зобова Н. В., Франк Л. А., Миронов П. В., Прудникова С. В., Шишацкая Е. И., Барон А. С., Ольховский И. А., Титова Н. М., Субботина Т. Н., Кратасюк В. А., Немцева Е. В., Суковатая И. Е., Сущик Н. Н., Гаевский Н. А., Сински Э. Дж., Волова Т. Г. Современные аппаратура и методы исследования биологических систем: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлению 020400 "Биология" и смежным направлениям(Красноярск: СФУ).
4. Сински Э. Д., Волова Т. Г. Современные аппаратура и методы исследования биологических систем: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
5. Шишацкий О. Н., Шишацкая Е. И., Волова Т.Г. Разрушаемые полимеры: потребности, производство, применение: [аналитич. обзор](Красноярск: Новые информационные технологии).
6. Волова Т. Г., Шишацкая Е. И. Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: учебная программа дисциплины [для студентов напр. подг. 020400.68 «Биология»](Красноярск: СФУ).
7. Прудникова С. В., Волова Т. Г. Экологическая роль полигидроксиалканоатов - аналога синтетических пластмасс: закономерности биоразрушения в природной среде и взаимодействия с микроорганизмами: [монография](Красноярск: Красноярский писатель).
8. Волова Т.Г., Шишацкая Е. И., Сински Э. Д. Разрушаемые биополимеры: получение, свойства, применение: монография(Красноярск: Красноярский писатель).
9. Волова Т. Г., Афанасова Е. Н., Задереев Е. С., Зотина Т. А, Миронов П. В., Прудникова С. В., Сорокин Н. Д., Суковатый А. Г., Шишацкая Е. И., Волова Т. Г. Экологическая биотехнология: учебное пособие для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям(Красноярск).
10. Волова Т. Г., Винник Ю. С., Шишацкая Е. И., Маркелова Н. М. Биомедицинский потенциал разрушаемых полигидроксиалканоатов: экспериментально-клинические исследования: [монография] (Красноярск: Версо).
11. Войнов Н. А., Волова Т. Г., Зобова Н. В., Маркова С. В., Франк Л.А. Современные проблемы и методы биотехнологии: лаб. практикум [для студентов программы подг. 020400.68 «Биология»](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Лицензионное программное обеспечение в рамках преподавания данной дисциплины не используется.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Специализированный научный поисковый сервер Google. Поиск текстов статей, книг, информации об организациях, научных сообществах, учебных заведениях; возможность задавать различные условия поиска текстов. <http://scholar.google.com>
2. Концентратор SciVerse. Расширенный поиск по БД SciVerse Science Direct и Scopus SciVerse. Более 2500 научных журналов и 1100 книг. <http://www.info.sciverse.com/>
3. Ресурс Science Direct. Более 2700 научных журналов и книг с поисковой системой по ключевым словам, названию и выходным данным журнала, фамилии автора. Имеются краткие аннотации к статьям (abstracts), доступ к полным текстам в некоторых журналах. Журналы издательств Elsevier, Cell Press (Cell, Neuron, Current Biology и др.), публикации Американской психологической ассоциации (APA), Academic Press и ряда других издательств. <http://www.sciencedirect.com/>
4. Специализированный научный поисковый сервер SCIRUS. Является наиболее полным научным инструментом исследования в Интернете. Более 410 млн. ресурсов в том числе: журналы, домашние страницы ученых, учебные курсы, патенты и т. д. <http://www.scirus.com/>
5. Ресурс издательства Blackwell. Открытый доступ к полным текстам статей в журналах издательства Blackwell. Журналы: Psychophysiology; Journal of Neurochemistry; Genes, Brain and Behavior; Journal of Neuroimaging; The Journal of Physiology; Acta Physiologica; Journal of Sleep Research; Sleep and Biological Rhythms; Psychological Science; European Journal of Neuroscience и др. <http://onlinelibrary.wiley.com/>
6. Ресурс издательства Springe. БД с поиском статей по ключевым словам, поиском названий по первым буквам, алфавитным и тематическим указателями журналов. Журналы: Experimental Brain Research; Neuroscience and Behavioral Physiology; Neurophysiology Review; Neurochemical Research; Neurochemical Journal; Psychological research; Psychopharmacology; Behavior; Journal of Nonverbal Behavior и др. <http://www.springerlink.com/home/main.mpx>

7. Ресурс Elsevier Более 2200 журналов, систематизированных по алфавиту и по предметным областям. Журналы: Brain Research, Brain Research Bulletin, Neuroscience, Neuroscience Research, Neuroscience Letters, Neuroimaging, Journal of Neuroscience Methods, Brain and Cognition, Neuropsychologia, Behavioral Brain Research, Physiology & Behavior и др. <http://top25.sciencedirect.com> <http://www.elsevier.ru>
8. Ресурс издательства Oxford University Press. Список журналов по алфавиту и по предметным разделам, поиск статей по ключевым словам. <http://www.oxfordjournals.org>
9. Ресурс журнала Science. Бесплатная регистрация позволяет получить доступ к полным текстам статей в выпусках журнала с 1996 года. <http://www.sciencemag.org/>
10. Электронная библиотека технической литературы. Полные тексты статей в журналах IEEE, IET – с 1988 года, книги IEEE – с 1974 года, сборники материалов конференций и другие публикации. Журналы: Neural Networks; Medical Imaging; Acoustics, Speech and Signal Processing Newsletters; Biomedical Engineering; Neural Systems and Rehabilitation Engineering и др. <http://ieeexplore.ieee.org/>
11. Библиотечный сервис A-to-Z. С помощью нового библиотечного сервиса A-to-Z электронные ресурсы различных издательств объединены в одну систему, что позволяет пользователю переходить из одной БД в другую, не производя поиск в каждом ресурсе отдельно. <http://atoz.ebsco.com/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Необходимое для реализации дисциплины «Современная аппаратура и методы исследования биологических систем» материально-технического обеспечения включает в себя: современные комплексы лабораторного оборудования для получения и переработки полимеров; аналитическое оборудование для определения структуры и физико-химических свойств полимеров; приборы для получения из полимеров специализированных изделий, тестирования биологической безопасности; для ведения клеточных. В ходе освоения дисциплины студенты знакомятся с современным научным оборудованием, закупленным по программе развития СФУ, и активно его используют в ходе выполнения лабораторных работ и научных исследований.