

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра биотехнологии
(БТ_ИФББ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра биотехнологии
(БТ_ИФББ)**

наименование кафедры

Волова Т.Г.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННАЯ АППАРАТУРА И
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Современная аппаратура и методы
исследования биологических систем

Направление подготовки / 06.04.01 Биология магистерская программа
специальность 06.04.01.05 Реконструктивная биоинженерия

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

060000 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

направление 06.04.01 Биология магистерская программа 06.04.01.05

Реконструктивная биоинженерия

Программу
составили

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

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 геномной диагностики и геномной 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

ОПК-3:готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	
Уровень 1	основные направления получения и использования генетически модифицированных организмов различного уровня организации
Уровень 1	использовать знания по новейшим направлениям современной биотехнологии при изучении специальных дисциплин
Уровень 1	методами (методологиями) проведения научно-исследовательских работ
ОПК-4:способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	
Уровень 1	научные основы новейших направлений и технологий получения целевых генно-инженерных продуктов для различных областей применения; научные основы генной диагностики и генной терапии
Уровень 1	ориентироваться в современных направлениях и новейших методах биотехнологии (геномике, протеомике, генетической инженерии, биоматериаловедении и современной аналитике)
Уровень 1	пониманием основных тенденций развития экспериментальных систем, связанных с изменениями условий в области применения
ПК-1:способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	
Уровень 1	направления исследований и стратегии применения новых безопасных материалов, получаемых биотехнологическими способами
Уровень 1	применять полученные знания для повышения качества жизни людей
Уровень 1	действующими стандартами, нормами, методологией и культурой мышления, позволяющими перерабатывать и подготавливать материалы по результатам исследований к опубликованию в печати, а

	также в виде обзоров, рефератов, отчетов, докладов и лекций
ПК-3: способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	
Уровень 1	научные основы современных методов аналитики важнейших клеточных макромолекул и целевых продуктов биотехнологии; методологию биоинженерии органов и тканей
Уровень 1	использовать полученные данные при написании рефератов, статей, научных проектов
Уровень 1	технологиями получения продукции с использованием микробиологического синтеза; типовыми программными продуктами, ориентированными на решение научных, проектных и информационно-технологических задач

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современная аппаратура и методы исследования биологических систем» относится к вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 06.04.01 «Биология».

Для освоения дисциплины необходимо предварительное изучение дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

В свою очередь, дисциплина «Современная аппаратура и методы исследования биологических систем» является связующим звеном углубляет теоретические знания, полученные при изучении дисциплин основного курса и формирует практические умения и навыки, соответствующие профилям подготовки

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	0,89 (32)
занятия лекционного типа	0,44 (16)	0,44 (16)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,44 (16)	0,44 (16)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,11 (76)	2,11 (76)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль 1. Методы выделения и изучения микроорганизмов	4	4	0	12	ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-3
2	Модуль 2. Современные физико-химические методы исследования биологических метаболитов и макромолекул	12	12	0	64	ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-3
Всего		16	16	0	76	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Методы и аппаратура для культивирования микроорганизмов	2	0	0

2	1	Методы и биосистемы для культивирования микроорганизмов. Периодический и проточный режимы культивирования биологических объектов. Культуры микроорганизмов: бактерии, дрожжи	2	0	0
3	2	Современные методы исследования биологических макромолекул и метаболитов	4	0	0
4	2	Методы выделения и очистки клеточных макромолекул. Методы, используемые для получения чистых продуктов: колоночная хроматография, тонкослойная хроматография, электрофорез	4	0	0
5	2	Современные аналитические методы, используемые для количественных и качественных характеристик целевых продуктов биотехнологии: газо-жидкостная и высоко-эффективная хроматографии	4	0	0
Всего			16	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Конструирование клеточных матриксов из термопластиных и резорбируемых микробных полимеров – полигидроксиалканоатов</p> <p>Цель работы: обучение технике переработки полимера (на примере ПГА) в специализированные изделия из различных фазовых состояний (порошков и расплавов)</p>	2	0	0
2	1	<p>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	0	0

3	2	<p>Культивирование водородокисляющих бактерий в периодической культуре по методу Шлегеля. Изучение влияния концентрации азота в среде на скорость роста бактерий</p> <p>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	0	0
4	2	<p>Определение основных кинетических констант и продукционных характеристик микробной культуры</p> <p>Цель работы: обучение нахождению основных характеристик микробной культуры на основе экспериментальных результатов</p>	2	0	0
5	2	<p>Выделение целевого продукта из микробной биомассы и Современные методы исследования биологических макромолекул и метаболитов</p> <p>Цель работы: знакомство с основными методами получения целевого продукта на примере биоразрушаемого полиэфира микробиологической природы (ПГА)</p>	2	0	0

6	2	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	0	0
7	2	Количественный анализ в ВЭЖХ Цель работы: ознакомление с базовыми методами определения абсолютной концентрации органических веществ, идентифицируемых ВЭЖХ	2	0	0
8	2	Спектроскопические и термические методы исследования биологических макромолекул Цель работы: знакомство с физическими методами исследования структуры и свойств биологических макромолекул на примере микробных полиэфиров полигидроксиалканоатов	2	0	0
Всего			16	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

Л1.1	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, 2013
------	---	--	-----------------------

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Волова Т. Г.	Введение в биотехнологию: учеб. пособие	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л1.2	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, 2012
Л1.3	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, 2013
Л1.4	Сински Э. Д., Волова Т. Г.	Современные аппаратура и методы исследования биологических систем: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2011

Л1.5	Шишацкий О. Н., Шишацкая Е. И., Волова Т.Г.	Разрушаемые полимеры: потребности, производство, применение: [аналитич. обзор]	Красноярск: Новые информационные технологии, 2010
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	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, 2013
Л2.2	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, 2012
Л2.3	Волова Т.Г., Шишацкая Е. И., Сински Э. Д.	Разрушаемые биополимеры: получение, свойства, применение: монография	Красноярск: Красноярский писатель, 2011
Л2.4	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, 2014
Л2.5	Волова Т. Г., Винник Ю. С., Шишацкая Е. И., Маркелова Н. М.	Биомедицинский потенциал разрушаемых полигидроксиалканоатов: экспериментально-клинические исследования: [монография]	Красноярск: Версо, 2014
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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, 2013

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Современные аппаратура и методы исследования биологических систем [Текст] : учеб. пособие / Т. Г. Волова [и	http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b28/i-579781.pdf
----	---	---

<p>др.] ; Сиб. федерал. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние. Ин-т биофизики. - Красноярск : СФУ-ИБФ, 2011. - 479 с. : цв. ил. - Библиогр.: с. 72-81. Режим доступа: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b28/i-579781.pdf</p>	
---	--

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Подготовка и представление отчетов к лабораторным работам является основным элементом учебного процесса.

Основной целью выполнения данного элемента лабораторного практикума является развитие научного мышления и способностей студента в части использования действующих современных стандартов обработки, представления и анализа экспериментальных результатов с привлечением современных база данных (БД), информационных технологий.

В процессе выполнения данного вида работы у студента должны сформироваться:

- умение корректно и убедительно представить свою позицию, воспринимать критику, достигать компромисса;
- способности анализа и прогнозирования различных явлений и процессов;
- способности к самоорганизации, организации и планированию;
- навыки работы с компьютером, умение использовать современные информационные технологии (справочные системы, Интернет и др.) для получения доступа к источникам информации, хранения и обработки данных;
- навыки управление информацией и приемы информационно-описательной деятельности;
- умение воспринимать и анализировать научный текст.

Учитывая очевидную тематику будущей профессиональной деятельности, следует отметить, что сложность биологических объектов, разнообразие и неоднородность биологических/биофизических данных относит эту область естественнонаучных исследований в отдельный уникальный класс, где наиболее востребованным является использование технологий e-Science. Это позволит сегодняшним студентам кардинально изменять методику проведения научных экспериментов, используя приборную базу, интегрированную с информационными и компьютерными измерительными технологиями и обеспечивающую одновременно территориальное распределение рабочих групп, удаленный доступ к научному оборудованию, моделировать процессы и системы различной сложности, визуализировать экспериментальные данные, обеспечивая, таким образом, разнообразие научных подходов к решению исследовательских задач и т. д.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Лицензионное программное обеспечение в рамках преподавания данной дисциплины не используется.
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	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
9.2.2	Концентратор SciVerse.Расширенный поиск по БД SciVerse Science Direct и Scopus SciVerse. Более 2500 научных журналов и 1100 книг. http://www.info.sciverse.com/
9.2.3	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/
9.2.4	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/
9.2.5	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/
9.2.6	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
9.2.7	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
9.2.8	Ресурс издательства Oxford University Press. Список журналов по алфавиту и по предметным разделам, поиск статей по ключевым словам. http://www.oxfordjournals.org

9.2.9	Ресурс журнала Science. Бесплатная регистрация позволяет получить доступ к полным текстам статей в выпусках журнала с 1996 года. http://www.sciencemag.org/
9.2.1 0	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/
9.2.1 1	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/

10 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.