

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

Б1.О.26 Введение в биотехнологию

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

06.03.01 Биология

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

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

Цель курса - дать знания о биотехнологии как о современной комплексной области деятельности, в которой новые методы современной генетики, молекулярной биологии соединены с устоявшейся практикой традиционных биотехнических технологий

1.2 Задачи изучения дисциплины

Формирование у студентов знаний и умений в сфере современных целей и задач биотехнологии, современных методов, основных направлений и перспектив развития; возможностей применения биотехнологии в промышленной микробиологии, инженерной энзимологии, генетической и клеточной инженерии и других хозяйственных целях.

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
	ОПК-3: Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;
ОПК-3.5: Использует базовые знания биохимии, молекулярной биологии, вирусологии, микробиологии, биоинженерии, биотехнологии	
	ОПК-5: Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;
ОПК-5.1: Формулирует принципы современной биотехнологии, приемов генетической инженерии, основ нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	
ОПК-5.2: Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств	

ОПК-5.3: Анализирует и использует приемы определения биологической	
безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств	

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=15914>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	0,78 (28)	
занятия лекционного типа	0,39 (14)	
практические занятия	0,39 (14)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,22 (44)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

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. Введение в предмет «биотехнология»									
	1. Научные основы биотехнологии. Элементы, слагающие биотехнологию. Биологические агенты (клетки, микробные монокультуры и ассоциации, ферменты, культуры клеток и тканей, гибридомы, трансгенные организмы)	1							
	2. Аппаратура для реализации биотехнологических процессов и получения конечного продукта. Типы ферментационных аппаратов, применяемых в анаэробных и аэробных процессах ферментации /поверхностное культивирование, глубинное, гомогенное проточное и периодическое. Аппаратура для конечной стадии биотехнологических производств и получения готового продукта.	1							

3. Совокупность методов для контроля и управления биотехнологическими процессами. Моделирование и оптимизация процессов получения целевых продуктов.			1					
4. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов: скорость роста продуцента, выход продукта, экономический коэффициент и непродуктивные затраты энергии, энергозатраты и затраты и обезвреживание отходов. Технологические факторы, влияющие на производительность и экономику биотехнологических процессов.			1					
5. Изучение теоретического материала по темам дисциплины, подготовка рефератов.							8	
2. Промышленная микробиология								
1. Промышленный биосинтез белковых веществ. Особенности возникновения отрасли, современное состояние и перспективы развития.	1							

<p>2. Субстраты 1-го поколения для получения белково-витаминных концентратов. Сахаросодержащие субстраты: отходы сахарной, спиртовой, целлюлозной промышленности, гидролизаты растительных отходов. Технологическая схема производства белковых веществ. Типы ферментационных процессов: одно- и двустадийные проточные системы. Обоснование проведения незащищенной ферментации. Критерии оценки питательной ценности и безвредности продукта. Субстраты II-го поколения: углеводороды. Особенности микробного роста на углеводородах и ферментации. Выход продукта и его состав. Субстраты III-го поколения: особенности получения белка одноклеточных на спиртах и природном газе.</p>	3							
<p>3. Микробиологическое получение целевых продуктов. Аминокислоты. Субстраты и продуценты. Регуляторные и ауксотрофные мутанты - продуценты аминокислот. Особенности ферментации и контроля процесса получения аминокислот. Техника выделения и очистки аминокислот.</p>			1					
<p>4. Органические кислоты. Среды и аппараты, применяемые для получения органических кислот. Поверхностное и глубинное культивирование, метод долива и пленок. Среды для получения органических кислот. Получение конечного продукта</p>			0,5					
<p>5. Промышленный синтез антибиотиков. Продуценты и среды. Классификация антибиотиков. Особенности ферментации. Стадийность процесса. Выделение и очистка конечного продукта. Стандартизация антибиотиков.</p>			0,5					

6. Изучение теоретического материала по темам дисциплины, подготовка рефератов.							8	
3. Инженерная энзимология								
1. Ферментные препараты, особенности получения, применения. Продуценты и среды. Типы ферментационных процессов /твердофазное поверхностное и глубинное/. Аппаратура. Технологический цикл и стадийность процесса производства ферментов. Методы выделения и очистки. Применение	2							
2. Имобилизованные ферменты. Методы иммобилизации ферментов. Адсорбция, включение в гели, химическая сшивка и присоединение. Характеристика применяемых подложек. Техника иммобилизации. Свойства иммобилизованных ферментов.			1					
3. Особенности процессов на основе иммобилизованных ферментов. Типы реакционных аппаратов. Процессы получения целевых продуктов на основе иммобилизованных ферментов. Биологические микроустройства. Типы ферментных электродов. Билюминисцентный микроанализ.			1					
4. Изучение теоретического материала по темам дисциплины, подготовка рефератов.							8	
4. Технологическая биоэнергетика и биотехнологические процессы переработки минерального сырья								
1. Техника культивирования железокисляющих бактерий.	2							
2. Использование железокисляющих микроорганизмов в процессах бактериального выщелачивания.			2					

3. Изучение теоретического материала по темам дисциплины, подготовка рефератов.							4	
5. Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды								
1. Принципы биологических методов аэробной и анаэробной переработки отходов. Анаэробные методы переработки отходов сельскохозяйственных производств	2							
2. Биотехнологические методы переработки городских стоков Промышленные биофильтры и аэротенки.			1					
3. Применения биотехнологических методов для очистки газо- воздушных выбросов и деградации ксенобиотиков			1					
4. Изучение теоретического материала по темам дисциплины, подготовка рефератов.							4	
6. Клеточная и генетическая инженерия								
1. Генетическая инженерия, принципы, возможности. Области применения биологических агентов, полученных методами генетической инженерии	1							

2. Технологии генетического конструирования организмов <i>in vitro</i> . Источники ДНК для клонирования генов / рестрикция, ферментный и химико-ферментный синтез генов/. Методы введения ДНК. Экспрессия генов в рекомбинантных ДНК. Генная инженерия промышленно-важных продуцентов инсулина, соматотропина, интерферонов. Клеточная инженерия. Получение биологических агентов методами клеточной инженерии <i>in vivo</i> . Мутагенез. Методы получения и выделения мутантов. Гибридизация эукариотических клеток. Плазмиды и конъюгация у бактерий. Фаги и трансдукция. Техника слияния протопластов. Гибридомы. Получение и применение моноклональных антител			1					
3. Изучение теоретического материала по темам дисциплины, подготовка рефератов.							4	
7. Сельскохозяйственная биотехнология								
1. Технология получения биологических удобрений. Продукенты, среды, ферментационная техника. Особенности применения. Нитрагин. Азотобактерин.	1							
2. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных. Технология получения биологических препаратов / бактериальных, грибных, вирусных/.			1					
3. Изучение теоретического материала по темам дисциплины, подготовка рефератов.							6	
8. Нанобиотехнологии								

1. Новые направления биотехнологии. Нанобиотехнологии. Выбор, распространение и применение биотехнологии. Предотвращение риска.			2					
2. Изучение теоретического материала по темам дисциплины, подготовка рефератов.							2	
Всего	14		14				44	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Волова Т. Г., Войнов Н. А., Шишицкая Е. И., Калачева Г. С. Введение в биотехнологию: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины (Красноярск: ИПК СФУ).
2. Волова Т. Г. Введение в биотехнологию: учебное пособие(Красноярск: ИПК СФУ).
3. Клунова С.М., Егорова Т. А., Живухина Е. А. Биотехнология: учебник для студ. вузов по спец. "Биология"(Москва: Академия).
4. Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и смежным направлениям(Москва: Академия).
5. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие (Новосибирск: Сибирское университетское издательство).
6. Негрук В. И. Сельскохозяйственная биотехнология: векторные системы молекулярного клонирования: перевод с английского(Москва: Агропромиздат).
7. Глик Б., Пастернак Д., Янковский Н. К. Молекулярная биотехнология: принципы и применение: перевод с английского(Москва: Мир).
8. Леск А., Миронов А. А., Швядас В. К. Введение в биоинформатику: учеб. пособие: пер. с англ.(Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний).
9. Волова Т. Г., Гительзон И. И. Биотехнология: учебное пособие для студентов вузов по направлению "Химическая технология и биотехнология", специальностям "Микробиология", "Экология", "Биоэкология", "Биотехнология".(Новосибирск: Сибирское отделение РАН).
10. Волова Т. Г., Войнов Н. А., Шишацкая Е. И. Введение в биотехнологию: методические указания по самостоятельной работе(Красноярск: ИПК СФУ).
11. Волова Т. Г., Войнов Н. А., Шишацкая Е. И. Введение в биотехнологию: организационно-методические указания(Красноярск: ИПК СФУ).
12. Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии Введение в биотехнологию. Презентационные материалы. Банк тестовых заданий в системе UniTest: электронные приложения к теоретическому курсу (Красноярск: Сибирский федеральный университет [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. ОС Windows, Microsoft Office

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

1. ЭБС издательства Лань (<http://e.lanbook.com/>)

2. 2.ЭБС "ИНФРА-М" (<http://www.znanium.com/>).
3. 3.Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): <http://elibrary.ru>
4. 4.Зарубежные научные журналы:
5. 5.Springer <http://www.springerlink.com>
6. 6.Elsevier (журналы открытого доступа) <http://sciencedirect.com>
7. 7.Wiley (Blackwell): <http://www.blackwell-synergy.com>
8. 8.Система PubMed(<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/PubMed/>)
9. 9.Ресурс High Wire Press (<http://www.stanford.edu/>)
10. 10.Библиотека Public Library of Science (PLoS) (<http://www.plos.org/>)
11. 11.Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/defaultx.asp>)

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)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа укомплектованы оборудованием, оснащены компьютерной техникой для выхода в Интернет, демонстрации аудио- и видео материалов. Аудитории для проведения консультаций и самостоятельной работы должны быть оснащены компьютерами для выхода в Интернет и иметь доступ к информационным базам данных.

На практических занятиях студенты знакомятся с современным биотехнологическим оборудованием Лаборатории биотехнологии новых биоматериалов СФУ:

- Парогенератор тэновый SP 850 NYO SEUNG (Корея)
- Вертикальный программируемый стерилизатор (автоклав) MLS-3781L SANYO (Япония)
- Насос перистальтический ISM 1020A ISMATEC (Англия)
- Фильтр стерилизующий Express SHC Millipore (США)
- Шкаф-ламинар MB 602WSL M-Biotek (Корея)
- Термостат SHELLAB Sheldon (США)
- Шейкер-инкубатор INNOVA44 Eppendorf (Германия)
- Ферментёр – инокулятор, NLF 22 Bioengineering AG (Швейцария)
- Производственный ферментёр P-150 Bioengineering AG (Швейцария)
- СІР-мойка Bioengineering AG (Швейцария)
- Центрифуга AVANTI J-НС Beckman Coulter (Германия)
- Экстрактор ООО «Био-Рус» (Россия)
- Осадитель ООО «Био-Рус» (Россия)

- Ультрафильтрационная установка ООО «Владисарт» (Россия)