

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра медицинской биологии  
(МБ\_ИФББ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра медицинской биологии  
(МБ\_ИФББ)**

наименование кафедры

**Е.И. Шишцакая**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ВВЕДЕНИЕ В БИОИНЖЕНЕРИЮ**

Дисциплина ФТД..05 Введение в биоинженерию

Направление подготовки /  
специальность 06.03.01 Биология

Направленность  
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2019

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 06.03.01 Биология

---

Программу  
составили

д.б.н., Профессор, Шишацкая Екатерина Игоревна

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целями изучения дисциплины являются: а) формирование профессиональных знаний, умений и навыков в области проектирования и моделирования биотехнологических процессов; б) усвоение методических основ расчёта кинетических, массообменных и гидродинамических параметров процессов биотехнологии, подбора и расчета основного технологического оборудования для реализации процессов биотехнологии.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Формирование представлений о технологиях производства основных биотехнологических продуктов; физико-химических особенностях биотехнологических процессов, влияющие на их кинетику, гидродинамику и массообмен. Знакомство с методами моделирования биотехнологических процессов и подходами к их масштабированию; современным биотехнологическим лабораторным и промышленным оборудованием.

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

<b>ОПК-5: способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</b>
---

<b>ОПК-11: способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</b>
--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: Микробиология и вирусология

Знания: строение различных непатогенных микроорганизмов. Составы и методы стерилизации твердых и жидких питательных сред для выращивания бактерий.

Умения: определять возможность использования различных микроорганизмов в биотехнологическом производстве первичных и вторичных метаболитов.

Навыки: подготовка питательных сред для выращивания культур.

Создавать асептические условия, защита их от контаминации.

Математика, физика

Знания: основ высшей математики применительно к биотехнологическому производству.

Умения: определять возможные пути решения задач биотехнологических производств.

Навыки: проводить математически и физически расчеты при решении и производства биотехнологической продукции.

Основы экологии и охраны природы

Знания: основные проблемы охраны окружающей среды при организации биотехнологических производств.

Умения: определять потенциально опасные для экологии процессы биотехнологических производств.

Навыки: выбирать методы ликвидации возможных аварийных ситуаций при ведении биотехнологического процесса.

Биология

Знания: общие основы экзогенной регуляции продуктивности макро- и микрообъектов. Жизнеобеспечение макроорганизмов – животных и высших растений как источника биомассы.

Умения: определять оптимальные условия жизнедеятельности макро- и микроорганизмов.

Навыки: создавать оптимальные условия жизнедеятельности макро- и микроорганизмов как источника биомассы.

Биологическая химия

Знания: ферменты как биокатализаторы, кинетика ферментативных реакций. Свойства белков и ферментов.

Умения: определять направления и ход ферментативных реакций, продукты ферментативного синтеза.

Навыки: работа с белковыми и ферментными препаратами, создание условий хранения.

Знания данной дисциплины необходимы для успешного изучения следующих курсов: «Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии».

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр
		6
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,42 (15)</b>	<b>0,42 (15)</b>
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,42 (15)	0,42 (15)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,58 (57)</b>	<b>1,58 (57)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 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	Основные принципы организации биотехнологического производства	0	3	0	11	ОПК-11 ОПК-5
2	Универсальная технологическая схема биотехнологического производства	0	3	0	11	ОПК-11 ОПК-5
3	Расчёт кинетических, массообменных и гидродинамических параметров процессов	0	3	0	11	ОПК-11 ОПК-5
4	Подбор и расчет технологического оборудования	0	3	0	12	ОПК-11 ОПК-5
5	Методы моделирования и масштабирования биотехнологических процессов	0	3	0	12	ОПК-11 ОПК-5
Всего		0	15	0	57	

#### 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
Всего					

### 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	Элементы, слагающие биотехнологические процессы и биотехнологии.	3	0	0
2	2	Критерии оценки эффективности процессов	3	0	0
3	3	Массопередача между газом и жидкостью	3	0	0
4	4	Режимы работы биореакторов.	3	0	0
5	5	Масштабирование биореакторов	3	0	0
Всего			15	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					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа

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

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Работа осуществляется при помощи широкого спектра лицензионных программных продуктов, закупленных по программе развития СФУ: MicrosoftOffice, AdobePhotoshop, CorelDRAW, AdobeIllustrator и др., а так же современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).
-------	--

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Каждый обучающийся имеет доступ к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по данному курсу. Обучающиеся имеют доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
9.2.2	- свободный доступ в сеть Интернет, в т. ч. к электронным реферативным базам данных, включающих научные журналы, патенты, материалы научных конференций, информацию по цитируемости статей (в том числе и для российских авторов);
9.2.3	- доступ к издательствам Springer, Elsevier, Istos, в которых сосредоточены электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям биологии и экологии (более 500 названий журналов).
9.2.4	Студентам предоставлены условия и возможности работы в режиме on-line с зарубежными и отечественными лицензионными информационными базами данных по профилю образовательных программ СФУ. Доступ к периодическим изданиям на русском и английском языках осуществляется с IP-адресов СФУ по электронным базам:
9.2.5	



9.2.6	Название интернет источника: Электронный адрес:
9.2.7	BOOKS <a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a> :
9.2.8	World Scientific <a href="http://www.worldscientific.com/">http://www.worldscientific.com/</a>
9.2.9	Springer, Kluwer <a href="http://www.springerlink.com/">http://www.springerlink.com/</a>
9.2.1 0	Science (AAAS) <a href="http://www.sciencemag.org/">http://www.sciencemag.org/</a>
9.2.1 1	Scopus <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
9.2.1 2	Oxford University Press (Oxford Journals) <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>
9.2.1 3	JSTOR <a href="http://www.jstor.org/">http://www.jstor.org/</a>
9.2.1 4	ISI: Web of Science <a href="http://isiknowledge.com/">http://isiknowledge.com/</a>
9.2.1 5	Elsevier (журналы открытого доступа) <a href="http://sciencedirect.com/">http://sciencedirect.com/</a>
9.2.1 6	Cambridge University Press <a href="http://www.journals.cambridge.org/">http://www.journals.cambridge.org/</a>
9.2.1 7	Blackwell <a href="http://www.blackwell-synergy.com/">http://www.blackwell-synergy.com/</a>
9.2.1 8	Annual Reviews <a href="http://www.annualreviews.org/ebvc">http://www.annualreviews.org/ebvc</a>
9.2.1 9	Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
9.2.2 0	ЭБД РГБ (БД диссертаций) <a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a>
9.2.2 1	ЭБС "BOOK.RU" <a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a>
9.2.2 2	ЭБС Издательства "Лань" <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
9.2.2 3	ЭБС "ИНФРА-М" <a href="http://www.znanium.com/">http://www.znanium.com/</a>
9.2.2 4	ЭБС "Университетская библиотека онлайн" <a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>
9.2.2 5	Единый интегрированный поиск по всему объему электронных ресурсов НБ СФУ <a href="http://libsearch.sfu-kras.ru/">http://libsearch.sfu-kras.ru/</a>
9.2.2 6	
9.2.2 7	На сайте библиотеки все студенты имеют доступ к дополнительному сервису – единый интегрированный поиск по всему объему электронных ресурсов НБ СФУ ( <a href="http://libsearch.sfu-kras.ru/">http://libsearch.sfu-kras.ru/</a> ), и к единой Виртуальной справочной службе on-line.

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Необходимое для реализации дисциплины «Биоинжиниринг: белки и молекулярная динамика» материально-технического обеспечения включает в себя:

1. Учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс», «Доска обратной проекции», «Средний презентационный комплекс»;
2. Компьютерный класс, укомплектованные современными компьютерами, классы на 15 рабочих мест с выходом в Интернет;
3. Необходимое лабораторное оборудование для проведения научно - исследовательских работ.

Для каждого практического занятия по курсу «Введение в биоинженерию» подготовлены презентации.