

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра биологии



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/ С.Н. Щербич /  
*Щербич* 2020 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ**  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**19.03.01– Биотехнология**

Направленность:  
**Биотехнология**

Формы обучения: очная, заочная, очно-заочная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Введение в биотехнологию» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Биотехнология (Биотехнология), утвержденными:

- для очной формы обучения «13» 03 2020 года;
- для заочной формы обучения «13» 03 2020 года;
- для очно-заочной формы обучения «13» 03 2020 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биология» «16» марта 2020 года, протокол № 5.

Рабочую программу составил  
Доцент кафедры «Биология»

Т.А. Лушникова

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Биология»

О.В. Козлов

Специалист по учебно-методической работе  
учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник Управления  
образовательной деятельности

С.Н. Сеницын

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: Зачетных единицы трудоемкости (108 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		1
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	16	16
Практические работы	16	16
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	58	58
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		1
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	2	2
Практические работы	2	2
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>104</b>	<b>104</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	86	86
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		1
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	2	2
Практические работы	4	4
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	84	84
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Введение в биотехнологию» относится к вариативной части дисциплин блока 1. Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных студентами в средней школе.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Процессы и аппараты биотехнологии», «Клеточная биотехнология», «Промышленная микробиология и биотехнология», «Экологическая биотехнология», «Биотехнологические процессы в промышленности».

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Цель освоения дисциплины: получение фундаментального образования, способствующего развитию личности.

Задачами дисциплины являются: формирование у студентов современных представлений об уровне научных достижений в области биоинженерии и биотехнологии, клеточной и генетической инженерии, энзимологии; знакомство с существующими промышленными биотехнологическими процессами различного уровня, возможностями их применения в фармакологии и медицине, в охране природы и в хозяйственных целях..

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать базовые представления об основах биотехнологических процессов, свойствах сырья и продукции биотехнологических и биомедицинских производств;

- Уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;

- Владеть современными методами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практические работы
Рубеж 1	1	Биотехнология как наука.	2	2
	2	Основы клеточной и тканевая биотехнологии.	3	4
		Рубежный контроль 1	1	
Рубеж 2	3	Основы генетической инженерии.	4	4
	4	Основы инженерной энзимологии.	4	4
	5	Основы экологической биотехнологии.	1	2
		Рубежный контроль 2	1	
<b>Всего:</b>			<b>16</b>	<b>16</b>

#### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практические работы
1	Биотехнология как наука.	2	-
2	Основы клеточной и тканевая биотехнологии.	-	0,5
3	Основы генетической инженерии.	-	0,5
4	Основы инженерной энзимологии.	-	0,5
5	Основы экологической биотехнологии.	-	0,5
<b>Всего:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>

#### Очно-заочная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практические работы
Рубеж 1	1	Биотехнология как наука.	1	-
	2	Основы клеточной и тканевая биотехнологии.	1	0,5
		Рубежный контроль 1		0,5
Рубеж 2	3	Основы генетической инженерии.	-	1
	4	Основы инженерной энзимологии.	-	1
	5	Основы экологической биотехнологии.	-	0,5
		Рубежный контроль 2		0,5
<b>Всего</b>			<b>2</b>	<b>4</b>

## 4.2. Содержание лекционных занятий

### **Тема 1. Биотехнология как наука.**

Цели и задачи, современные методы, основные направления и перспективы развития биотехнологии, возможности ее применения в фармакологии и медицине, в охране природы и в хозяйственных целях. История развития биотехнологии в России и за рубежом. Задачи биотехнологии на современном этапе. Основные отрасли биотехнологии. Молекулярная биотехнология. Клеточная биотехнология. Генная инженерия. Инженерная биотехнология. Объекты исследования биотехнологии. Значение биотехнологии.

### **Тема 2. Основы клеточной и тканевой биотехнологии.**

Культура клеток и тканей. Техника введения в культуру и культивирование изолированных тканей. Питательные среды. Условия культивирования. Культура каллусных тканей. Характеристика каллусных клеток. Дедифференцировка. Морфогенез в каллусных тканях. Типы культур и тканей клеток. Методы культивирования растительных клеток и тканей. Получение и культивирование изолированных протопластов. Культура клеточных суспензий. Культура одиночных клеток. Использование метода культуры изолированных клеток и тканей в создании современных технологий. Синтез метаболитов. Биотехнологии в сельском хозяйстве. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений. Клональное микроразмножение. Криосохранение.

### **Тема 3. Основы генетической инженерии.**

Молекулярная биология – основа генетической инженерии. Становление генетической инженерии. Выделение генов. Биотехнология и конструирование рекомбинантных ДНК. Экспрессия генов. Клонирование структурных генов эукариот. Генетическая трансформация прокариот. Направленный мутагенез и генная инженерия белков. Биотехнологическое производство инсулина, соматотропина, интерферонов. Введение генов в клетки. Генетическая инженерия растений. Генетическая трансформация растений. Получение растений, устойчивых к насекомым вредителям, вирусам, гербицидам, неблагоприятным условиям среды. Изменение пищевой ценности растений. Решение проблемы усвоения азота. Трансгенные животные. Получение трансгенных животных и их использование. Значение генетической инженерии в животноводстве. Молекулярная генетика человека. Генетическое сцепление картирование генов. Построение генетических карт хромосом человека. Генная терапия человека. Микроорганизмы как объект биотехнологии. Особенности строения прокариотической клетки. Методы генетического конструирования микроорганизмов в системах *in vivo* и *in vitro*.

### **Тема 4. Основы инженерной энзимологии.**

Биоиндустрия ферментов. Применение ферментов. Источники ферментов. Культивирование микроорганизмов – продуцентов ферментов. Получение ферментов. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности.

Биотехнология производства метаболитов. Производство белка. Использование прокариот и эукариот.

Инженерная энзимология. Иммунизация ферментов и клеток. Иммунизированные ферменты в биотехнологических процессах, в органическом синтезе, в анализе. Иммунизированные ферменты как лекарственные средства. Иммуноферментный анализ. Микробиологическое производство лекарственных средств.

#### **Тема 5. Основы экологической биотехнологии.**

Достижения биотехнологии в решении экологических проблем. Биодegradация токсических соединений и утилизация биомассы. Моделирование процесса фотосинтеза. Производство этанола и биогаза из биомассы.

#### **4.3. Практические занятия**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.		
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
1	Биотехнология как наука.	Объекты исследования биотехнологии.	2	-	-
2	Основы клеточной и тканевая биотехнологии.	Условия и методы культивирования клеток и тканей.	3	0,5	0,5
		Рубежный контроль 1	1		0,5
3	Основы генетической инженерии.	Получение трансгенных организмов.	4	0,5	1
4	Основы инженерной энзимологии.	Иммунизация ферментов и клеток.	4	0,5	1
5	Основы экологической биотехнологии.	Биодegradация токсических соединений и утилизация биомассы.	1	0,5	0,5
		Рубежный контроль 2	1		0,5
<b>Всего:</b>			<b>16</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ, защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной, очно-заочной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим работам, подготовку к рубежным контролям (для очной и очно-заочной форм обучения), подготовку к зачету.

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	38	76	84
1. Клеточная биотехнология на современном этапе.	4	10	13
2. Использование достижений клеточной биотехнологии в практике растениеводства и животноводства.	6	10	14
3. Генная инженерия и генная терапия на современном этапе.	4	10	14
4. Использование достижений генной	6	14	14



инженерии в практике растениеводства.			
5.Использование иммобилизованных ферментов в различных отраслях промышленности и в анализе.	6	12	13
6.Инженерная энзимология на современном этапе.	6	12	8
7.Контроль исследований в области биотехнологии.	6	8	8
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	16	4	2
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	4	-
Подготовка к зачету	18	18	18
<b>Всего:</b>	<b>76</b>	<b>102</b>	<b>104</b>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной и очно-заочной форм обучения).
2. Отчеты студентов по практическим работам.
3. Перечень заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения и очно-заочной форм обучения).
4. Вопросы к зачету.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
		Очная форма обучения					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	1	5	10	12	30
	Примечания:	За лекцию. Всего: 8	Всего 8*5= 40	На 4-м практич. занятии	На 8-м практич. занятии		
		Очно-заочная форма обучения					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
	Балльная оценка:	5	10	10	15	30	

	Примечания:	За прослушан. лекцию: 5	Всего 4*10= 40	На 1-м практич. занятии	На 2-м практич. занятии
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – не зачтено; 61 и более баллов - зачтено			
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы.</p> <p>Для получения зачёта «автоматически» студенту необходимо набрать в ходе текущей и рубежной аттестаций в семестре не менее 61 балла.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусы) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>			
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае, если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита пропущенных практических работ (при невозможности дополнительного проведения практической работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической работы самостоятельно) 5 баллов за практическую работу.</li> <li>- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа).</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем</p>			

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме коллоквиумов, включающих ответы на вопросы. Преподаватель оценивает в баллах результаты каждого рубежного контроля и заносит их в ведомость текущей успеваемости. Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме занятия-дискуссии.

Зачет (по итогам семестра) проводится в форме устного собеседования. Вопросы к зачету содержатся в экзаменационных билетах, включающих по 3 теоретических вопроса, развернутый ответ на каждый из которых оценивается до 10 баллов; максимальная оценка при ответе на два вопроса экзаменационного билета – 30 баллов. На подготовку к ответу студенту дается минимум 45 минут.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачетную книжку студента.

#### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета** **Перечень вопросов к коллоквиуму №1 (рубежный контроль №1)**

1. Введение в протопласты макромолекул, клеточных органелл и бактериальных клеток.
2. Гибридизация соматических клеток.
3. Дедифференцировка как основа каллусогенеза.
4. Изолированные протопласты, их получение и культивирование.
5. Клетка как объект биотехнологии.
6. Клональное микроразмножение и оздоровление растений.
7. Криосохранение.
8. Культура клеток высших растений, основы технологии, пути использования
9. Культура клеток животных и человека.
10. Культура клеток и тканей, краткая история предмета
11. Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток растений.
12. Морфогенез в каллусных тканях как проявление тотипотентности растительной клетки.
13. Общая характеристика каллусных клеток.
14. Получение соматических клеточных гибридов. Технология моноклональных антител.
15. Предмет и задачи биотехнологии.
16. Применение культуры клеток животных и человека.
17. Синтез вторичных метаболитов.
18. Создание генетического разнообразия исходных форм растений и скрининга генотипов.
19. Технологии облегчающие селекционный процесс.
20. Технология гибридизации половых и соматических клеток животных и человека. Методика экстракорпорального оплодотворения яйцеклеток.
21. Технология клонирования животных и человека. Типы культуры клеток и тканей

#### **Перечень вопросов к коллоквиуму №2 (рубежный контроль №2)**

1. Ген как объект биотехнологии. Основы технологии получения рекомбинантных ДНК.
2. Генетическая инженерия животных. Технология и достижения.
3. Генетическая инженерия растений. Технология и достижения.
4. Значение генетической инженерии в растениеводстве.
5. Использование генетической инженерии в животноводстве.
6. Перспективы геномной инженерии и гемотерапии человека.
7. Успехи генетической инженерии бактерий
8. Иммунизация ферментов, понятие, методы.
9. Иммунизированные ферменты в биотехнологических производствах.
10. Иммунизированные ферменты как лекарственные средства.
11. Иммунизированные ферменты в анализе.
12. Иммунизированные ферменты в медицине
13. Иммуноферментный анализ, его использование
14. Применение иммунизированных ферментов в тонком органическом синтезе.
15. Достижения биотехнологии в решении энергетической проблемы.
16. Моделирование процесса фотосинтеза.
17. Производство этанола и биогаза из биомассы.
18. Достижения биотехнологии в решении экологических проблем.
19. Биодegradация токсических соединений и утилизация биомассы.
20. Контроль экспериментов с рекомбинантными ДНК.
21. Безопасность и биобезопасность. Биобезопасность в биотехнологии.
22. Контроль исследований в области биотехнологии.

## Перечень вопросов к зачету по итогам семестра

1. Безопасность и биобезопасность. Биобезопасность в биотехнологии. Контроль исследований в области биотехнологии.
2. Биотехнологии в сельском хозяйстве.
3. Биотехнология как наука. История развития биотехнологии. Задачи биотехнологии на современном этапе. Объекты исследования биотехнологии. Основные отрасли биотехнологии. Клеточная биотехнология. Генная инженерия. Инженерная биотехнология.
4. Биотехнология преобразования солнечной энергии. Фотопроизводство водорода.
5. Биотехнология производства новых источников энергии. Биогаз. Производство этанола.
6. Ген как объект биотехнологии. Генетическая инженерия как раздел биотехнологии, её достижения. Основы технологии получения рекомбинантных ДНК.
7. Генетическая инженерия животных. Технология и достижения. Общая методика получения трансгенных животных.
8. Генетическая инженерия растений. Технология и достижения.
9. Генная инженерия и гемотерапия человека, перспективы развития.
10. Иммобилизация ферментов и клеток.
11. Дедифференцировка как основа каллусогенеза. Характеристика каллусных клеток. Морфогенез в каллусных тканях.
12. Иммуноферментный анализ, его использование в медицине. Иммуобилизованные ферменты как лекарственные средства.
13. Инженерная энзимология. Технология иммобилизованных ферментов: носители, методы иммобилизации.
14. Использование метода культуры изолированных клеток и тканей в создании современных технологий. Синтез метаболитов.
15. Клетка как объект биотехнологии. Культуры клеток организмов, основы и принципы технологии, области использования.
16. Клональное микроразмножение и оздоровление растений. Криосохранение.
17. Клонирование животных и человека, достижения, технология, проблемы и перспективы развития.
18. Культура клеток высших растений, основы технологии, принципы культивирования, пути использования
19. Культура клеток животных и человека. Применение культуры клеток животных и человека.
20. Культуры растительных клеток. Условия и методы культивирования растительных клеток и тканей. Типы культур и тканей клеток. Получение и культивирование изолированных протопластов.
21. Основные направления развития генетической инженерии растений. Общие принципы технологии конструирования ГМР.
22. Очистка сточных вод.
23. Применение иммобилизованных ферментов в биотехнологических производствах, тонком органическом синтезе и анализе.
24. Применение ферментов. Источники ферментов. Культивирование микроорганизмов – продуцентов ферментов. Получение ферментов.
25. Производство белка. Использование прокариот и эукариот.
26. Технология гибридизации половых и соматических клеток животных и человека.
27. Технология клонирования животных и человека
28. Ферменты в биотехнологии. Методы иммобилизации. Области использования иммобилизованных форм ферментов.
29. Экологическая биотехнология. Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ.
30. Экспрессия чужеродных генов. Клонирование и экспрессия генов в организмах.

### 6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная учебная литература

Егорова Т.А. Основы биотехнологии. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 208с.

### 7.2. Дополнительная учебная литература

1. Научные основы биотехнологий. Часть I: Нанотехнологии в биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Горленко, Соавт. Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина. - М.: Прометей, 2013. - 262 с.- Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид; пер. с нем. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. 2015. - (Учеб. пособие) - доступ из ЭБС «Консультант студента»)
3. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]/Кузьмина Н.А.: - М.: Абрис, 2012.- (Учеб. пособие) - доступ из ЭБС «Консультант студента»).

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Егорова Т.А. Основы биотехнологии. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 208с.

- Научные основы биотехнологий. Часть I: Нанотехнологии в биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Горленко, Соавт. Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина. - М.: Прометей, 2013. - 262 с.- Доступ из ЭБС «znanium.com»
- Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид; пер. с нем. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. 2015. - (Учеб. пособие) - доступ из ЭБС «Консультант студента»)
- Основы биотехнологии [Электронный ресурс]/Кузьмина Н.А.: - М.: Абрис, 2012.- (Учеб. пособие) - доступ из ЭБС «Консультант студента»).

## 9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	<a href="http://www.farmafak.ru/Biology-1.htm">http://www.farmafak.ru/Biology-1.htm</a>	Электронные учебники по биологии
2	<a href="http://www.vsetabl.ru/">http://www.vsetabl.ru/</a>	Тематический указатель таблиц
3	<a href="http://elementy.ru/lib/lections">http://elementy.ru/lib/lections</a>	Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира
4	<a href="http://elementy.ru">http://elementy.ru</a>	Энциклопедический сайт
5	<a href="http://mipt.ru/">http://mipt.ru/</a>	сайт Московского физико-технического института (государственный университет)
6	<a href="http://www.imyanauki.ru/">http://www.imyanauki.ru/</a>	Ученые изобретатели России
7	<a href="http://en.edu.ru/">http://en.edu.ru/</a>	Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
8	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Федеральный портал «Российское образование»
9	<a href="http://www.msu.ru">http://www.msu.ru</a>	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znaniium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Введение в биотехнологию»

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**19.03.01– Биотехнология**  
Направленность:  
**Биотехнология**

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 1 (очная форма обучения),  
1 (очно-заочная форма обучения),  
1 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Содержание дисциплины**

Биотехнология как наука. Цели и задачи, современные методы, основные направления и перспективы развития биотехнологии, возможности ее применения в фармакологии и медицине, в охране природы и в хозяйственных целях. История развития биотехнологии в России и за рубежом. Задачи биотехнологии на современном этапе. Основные отрасли биотехнологии. Молекулярная биотехнология. Клеточная биотехнология. Генная инженерия. Инженерная биотехнология. Объекты исследования биотехнологии. Значение биотехнологии. Биологические системы, используемые в молекулярной биотехнологии. Технология рекомбинантных ДНК. Культура клеток и тканей. Условия культивирования. Культура каллусных тканей. Получение и культивирование изолированных протопластов. Культура клеточных суспензий. Культура одиночных клеток. Использование метода культуры изолированных клеток и тканей в создании современных технологий. Биотехнология и конструирование рекомбинантных ДНК. Генетическая трансформация прокариот, растений, животных и их использование. Молекулярная генетика человека. Генная терапия человека. Биоиндустрия ферментов. Инженерная энзимология. Имобилизация ферментов и клеток. Имобилизованные ферменты в биотехнологических процессах, в органическом синтезе, в анализе. Имобилизованные ферменты как лекарственные средства. Иммуноферментный анализ. Микробиологическое производство лекарственных средств. Достижения биотехнологии в решении энергетической проблемы. Достижения биотехнологии в решении экологических проблем. Биотехнология и биобезопасность.