

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.02.01

(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Генная инженерия

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

18.04.01 Химическая технология

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Экобиотехнология

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

### Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	3												
Часов по РУП	108												
Виды контроля в семестрах (на курсах):	Экзамены		Зачеты		Курсовые проекты			Курсовые работы			Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
			3										
	№№ семестров												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого	
ЗЕТ по семестрам			7									7	
Лекции			8									8	
Лабораторные													
Практические			32									32	
Контактная работа			40									40	
Сам. работа			212									212	
Контроль													
Итого			252									252	

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология»

---

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

☒

Отсутствует

☒

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Рациональное природопользование и ресурсосбережение» (протокол заседания № 1 от «28» августа 2018 г.).

☐

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

«\_\_»\_\_\_\_20\_\_г.

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «28» августа 2021\_г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры №\_\_от «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

Протокол заседания кафедры №\_\_от «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

Протокол заседания кафедры №\_\_от «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

Протокол заседания кафедры №\_\_от «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»

\_\_\_\_\_  
(разработавшей РПД)

«\_\_»\_\_\_\_20\_\_г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

М.В. Кравцова

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.02.01 Генная инженерия**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование теоретического представления об основных методах генной инженерии и навыков постановки генно-инженерного эксперимента.

Задачи:

1. Сформировать знания об основных ферментах, векторах, используемых в качестве инструментов генной инженерии.
2. Дать представление об основных методах и аппаратуре, применяемых для постановки генно-инженерных экспериментов.
3. Научить анализировать современные данные об использовании методов генной инженерии для создания трансгенных растений и животных с полезными свойствами.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Катализ в химической технологии», «Молекулярная биотехнология».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Биоиндикация и биотестирование», «Альтернативные источники энергии и биоэнергетика».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность организовывать самостоятельную и	Знать: особенности организации научно-исследовательских работ.
	Уметь: использовать полученные знания для подбора

коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	биологических объектов и применения их в различных научных исследованиях.
	Владеть: методами организации и проведения научно-исследовательских работ.
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	Знать: научные и правовые основы обеспечения биобезопасности в биоинженерии и использовании трансгенных организмов.
	Уметь: производить выбор методик и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации задач генной инженерии.
	Владеть: методами поиска и обмена информацией в компьютерных сетях, анализа и систематизации информации.
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	Знать: задачи, направления и проблемы генной инженерии применительно к современным потребностям.
	Уметь: понимать необходимость применения методов генной инженерии для конструирования новых форм.
	Владеть: методами генетического конструирования, к которым относятся мутагенез, гибридизация, конъюгация, трансдукция, трансформация и слияние протопластов.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Основные понятия генной инженерии.	Предмет и задачи генной инженерии. Разделы генетической инженерии и этапы их становления.
	Ферменты, используемые в генной инженерии. Структура и транскрипция эукариотических генов. Векторы, используемые в генной инженерии.
2. Генная инженерия	Экспресс-диагностика, анализ и оценка генетически

микроорганизмов, растений и животных.	реконструированного материала.
	Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии микроорганизмов, растений и животных. Практические аспекты генной инженерии.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 7 ЗЕТ.**

#### 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Генная инженерия

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова ние оценочного средства)	Реко менд уема я лите рату ра (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологиию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1.Основные понятия генной инженерии.	Лекция № 1. Предмет и задачи генной инженерии. Разделы генетической инженерии и этапы их становления	2				Лекция-беседа с применением презентационног о и демонстрацион- ного методов.			Мультимедий ные средства.		1-4
	Лекция № 2. Ферменты, используемые в генной инженерии. Структура и транскрипция эукариотических генов. Векторы, используемые в генной инженерии.	2				Лекция-беседа с применением презентационног о и демонстрацион- ного методов.			Мультимедий ные средства.		1-4
	Практическое занятие № 1. Молекулярные основы наследственности.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	8	Подготовка отчета по практическо му занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практич ескому занятию №1 в письмен ном виде.	1-4

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова ние оценочного средства)	Реко менд уема я лите рату ра (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	Практическое занятие № 2. Изучение кариотипов различных организмов.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	8	Подготовка отчета по практическо му занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практич ескому занятию №2 в письмен ном виде.	1-4
2. Генная инженерия микроорганизмо в, растений и животных.	Лекция №3. Экспресс- диагностика, анализ и оценка генетически реконструированного материала.	2				Лекция-беседа с применением презентационно го и демонстрацион- ного методов.			Мультимедий ные средства.		1-4
	Лекция №4 Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии микроорганизмов..	2				Лекция-беседа с применением презентационно го и демонстрацион- ного методов.			Мультимедий ные средства.		1-4
	Практическое занятие № 3. Особенности редукционного и эквационного деления мейозом.			4		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	16	Подготовка отчета по практическо му занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практич ескому занятию №3 в письмен ном	1-4

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова ние оценочного средства)	Реко менд уема я лите рату ра (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
									виде.		
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Основные закономерности наследования при моногибридном скрещивании.			4		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	16	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическому занятию №4 в письменном виде.	1-4
	<b>Практическое занятие № 5.</b> Основные закономерности наследования при дигибридном и полигибридном скрещивании.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	8	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическому занятию №5 в письменном виде.	1-4
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Основные типы взаимодействия неаллельных генов.			4		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	16	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическому занятию №6 в письменном виде.	1-4



Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова ние оценочного средства)	Реко менд уема я лите рату ра (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Закономерности сцепленного наследования и наследования, сцепленного с полом.			4		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	16	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическому занятию №7 в письменном виде.	1-4
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Решение задач на пенетрантность, плейотропию и множественные аллели.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	8	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическому занятию №8 в письменном виде.	1-4
	<b>Практическое занятие № 9.</b> Генеалогический метод исследования наследственности человека.			4		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение	16	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическому занятию №9 в	1-4

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова ние оценочного средства)	Реко менд уема я лите рату ра (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
						результатов деятельности.				письмен ном виде.	
	Практическое занятие № 10. Закономерности популяционной генетики. .			4		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	16	Подготовка отчета по практическо му занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практич ескому занятию №10 в письмен ном виде.	1-4
	Самостоятельная работа№1. Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений и животных. Практические аспекты генной инженерии.						84	Подготовка отчета по самостоятел ьной работе.		Отчет по самосто ятельно й работе №1 в письмен ном виде.	
Итого		8		32			212				
		40									

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Отчет по практическим занятиям.	Представление отчетов по практическим занятиям в письменном виде в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях.	«зачтено»	Отчет по практическим занятиям включает более 50% от требуемого объема и выполнен в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии.
		«не зачтено»	Отчет по практическим занятиям включает менее 50% от требуемого объема.
Отчет по самостоятельной работе.	Представление отчета по самостоятельной работе в письменном виде.	«зачтено»	Отчет включает более 50% правильных ответов на вопросы самостоятельной работы.
		«не зачтено»	Отчет включает менее 50% правильных ответов на вопросы самостоятельной работы.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачёт (устно)	Получение «зачтено» по 8 практическим занятиям и самостоятельной работе.	«зачтено»	Студент ответил на один теоретический вопрос из двух.
		«не зачтено»	Студент не ответил ни на один теоретический вопрос из двух.

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Письменные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Какова роль генетической инженерии в практике и познании фундаментальных основ организации и функционирования генома?
2	Преимущество селекции с использованием генетической инженерии по сравнению с традиционной при одинаковой конечной цели – получение новых сортов, пород.
3	Что такое трансгенные организмы?
4	Перечислите основные этапы получения трансгенных организмов.
5	Назовите основные пути создания трансгенных растений устойчивых к насекомым-вредителям.
6	В чем практический смысл создания сортов, устойчивых к гербицидам?
7	Назовите примеры генетического улучшения растений и животных с целью повышения их продуктивности.
8	Как можно улучшить качество растительной и животной продукции?
9	Как повысить устойчивость растений и животных к неблагоприятным воздействиям (засухе, засолению, низким температурам)?
10	Стратегия создания растений и животных, устойчивых к насекомым, грибам, бактериям, вирусам.
11	Какими методами генной инженерии можно получить растения с необычной окраской венчика?
12	Как осуществляется генетическое загрязнение трансгенами перекрестно-опыляемых сортов растений?
13	С чем связаны опасения в отношении уменьшения сортового и видового разнообразия культурных растений при выращивании трансгенных растений?
14	В чем заключаются особенности структуры и транскрипции эукариотических генов?
15	Как можно использовать маркерную систему у растений и животных?
16	Активность генов в онтогенезе.
17	Назовите векторы переноса генетической информации.
18	В чем заключается агробактериальная трансформация растений: Ti-плазмиды?
19	Какие гены локализованы в ДНК?

20	Назовите молекулярно-генетические механизмы бактериальной трансформации.
21	Что Вы понимаете под белковыми и ДНК-маркерами?
22	Опишите использование молекулярных маркеров в селекции.
23	Приведите примеры использования белковых маркеров в семеноводстве и семенном контроле.
24	Охарактеризуйте вирусы и их роль в переносе генетической информации.
25	Колимовирусы и их роль в переносе генетической информации.
26	Что знаете о джеминивирусах?
27	Каковы возможности использования транспозонных элементов в качестве векторов для генетической трансформации?
28	Какие знаете методы экспресс-диагностики, анализа и оценки генетически реконструированного материала?
29	Охарактеризуйте основные функции микроорганизмов, способствующие установлению симбиозов с растениями.
30	Назовите генетические системы, контролирующие сигнальное взаимодействие со стороны клубеньковых бактерий и бобовых растений.
31	Дайте характеристику основных групп генов, контролирующих развитие клубеньков у бобовых растений.
32	Какие существуют методы сохранения генофонда?
33	Достоинства и недостатки Ex situ сохранения.
34	Достоинства и недостатки In situ сохранения.
35	Что Вы понимаете под криосохранением?
36	Порядок создания, испытания и использования ГМ-продукции в различных странах.
37	От каких факторов зависит успех низкотемпературной консервации?
38	Какова роль криопротекторов в криосохранении?
39	Назначение и принципы работы биокриокомплексов.
40	Назовите вещества, используемые в качестве криопротекторов.
41	Какие Вы можете назвать тесты для определения жизнеспособности клеток после размораживания?
42	Что понимают под фенотипической и технологической характеристикой трансгенных организмов?
43	Чем объяснить появление резистентных к антибиотикам, гербицидам, Bt-энтомотоксину форм организмов (суперсорняков, суперпаразитов, суперпатогенов) при выращивании ГМ-растений?
44	Что Вы понимаете под адаптивной системой селекции и какова роль генетической инженерии в ее развитии?
45	Какие экономические риски несут ГМО?
46	Страны – основные производители ГМО.
47	Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных растительных организмов и получаемых из них продуктов на био безопасность.

48	Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности.
49	Причины монополизации рынка ГМО. Почему фермеры против распространения ГМО?

## **9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **9.1. Паспорт фонда оценочных средств**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	1. Основные понятия генной инженерии.	ПК-1	Отчеты по практическим занятиям №1-№3 в письменном виде.
2	2. Генная инженерия микроорганизмов, растений и животных.	ПК-2, ПК-3	Отчеты по практическим занятиям №4-№10 и самостоятельной работе №1 в письменном виде.

### **9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **9.2.1 Типовые задания для практических занятий**

##### **Практическая работа №1.**

##### **Молекулярные основы наследственности.**

Задание:

1. Изучение объемной модели молекулы ДНК и ее структуры в виде схемы.
2. Изучение схемы: а) транскрипция и РНК, б) строение оперона, в) регуляция синтеза белков.
3. Решение задач.

Задачи:

№ 1

Полипептид состоит из следующих аминокислот: аланин - цистеин - гистидин - лейцин - метионин - тирозин. Определите структуру участка ДНК, кодирующего эту полипептидную цепь.

№2

Начальный участок цепи А инсулина представлен следующими пятью аминокислотами: глицин - изолейцин - валин - глутамин - глутамин. Определите структуру участка ДНК, кодирующего эту часть цепи инсулина.

№3

При одной из форм синдрома Фанкони (нарушение образования костной ткани) у больного с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют следующие триплеты иРНК: ААА, ЦГУ, ГАА, АЦУ, ГУУ, УУА, УГУ, УАУ. Определите выделение каких аминокислот с мочой характерно для синдрома Фанкони.

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если отчет по практическим занятиям включает более 50% от требуемого объема и выполнен в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если отчет по практическим занятиям включает менее 50% от требуемого объема.

## **9.2.2 Типовые задания по самостоятельным работам**

### **Самостоятельная работа №1**

**Цель:** изучить вопросы по темам самостоятельной работы.

Алгоритм выполнения:

1. Изучить вопросы по темам самостоятельной работы по рекомендуемым учебникам.
2. Письменно ответить на вопросы тем.

### **Темы для самостоятельной работы:**

1. Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений и животных.
  - Методы селекции растений.
  - Методы селекции животных.
  - Методы генетической инженерии растений.
  - Методы генетической инженерии животных.
2. Практические аспекты генной инженерии.
  - Практические аспекты генной инженерии в растениеводстве.
  - Практические аспекты генной инженерии в животноводстве.
  - Практические аспекты генной инженерии в медицине.

### **Требования к оформлению**

1. Работа выполняется в отдельной тетради.
2. Рисунки выполнять с использованием чертежных принадлежностей.

### **Процедура оценивания**

1. Проверить соответствие работы выданному заданию.
2. Оценить правильность выполнения задания.
3. Проверить правильность оформления работы.
4. Написать рекомендации по результатам выполненной работы.
5. Оценить количество правильных ответов.

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если отчет включает более 50% правильных ответов на вопросы самостоятельной работы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если отчет включает менее 50% правильных ответов на вопросы самостоятельной работы.

**10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

При реализации учебного курса дисциплины используются следующие технологии: технология традиционного обучения, включающая лекции и практические работы. Форма текущего контроля – отчеты по практическим и самостоятельным работам.

**Методические рекомендации студентам****При освоении тем необходимо:**

- изучить учебный материал по дисциплине "Генная инженерия", используя лекционный материал и материал библиотечного фонда по данной тематике;
- знать содержание программы и иметь представление о возможностях применения полученных знаний в своей будущей работе;
- подходить к решению генно-инженерных проблем целостно, учитывая их неразрывную взаимосвязь с общими проблемами биотехнологии;
- более четко осознать миссию специалистов биотехнологов в решении современных биотехнологических проблем;
- иметь практические навыки приготовления временных препаратов для изучения хромосом и построения идиограмм.

***Предмет и задачи генной инженерии. Разделы генетической инженерии и этапы их становления.***

В данной теме необходимо изучить основные понятия и принципы, лежащие в основе генной инженерии. Разделы генной инженерии включают следующие направления:

1. Генная инженерия микроорганизмов;
2. Генная инженерия растений и животных.

Студент при изучении материала должен разобраться с тем, какие задачи решаются на каждом направлении.

Вопросы для самопроверки.

1. Предмет генной инженерии.
2. Задачи генной инженерии.
3. Что такое ген?
4. Почему нарушение в строении гена в одной клетке может многократно повториться в генах ее потомков?



5. В каких опытах была выявлена роль ДНК в передаче наследственных свойств?
6. Перечислите виды нуклеиновых кислот.
7. Чем отличаются РНК от ДНК?
8. Каковы структура и функции ДНК?
9. Дайте определение структурного и функционального гена.
10. В чем разница между понятиями «клеточный цикл» и «митоз»?

***Ферменты, используемые в генной инженерии. Структура и транскрипция эукариотических генов. Векторы, используемые в генной инженерии.***

В данной теме необходимо изучить характеристики ферментов, применяемых при конструировании рекомбинантных ДНК: ферменты, с помощью которых получают фрагменты ДНК. Ферменты, синтезирующие ДНК на матрице ДНК или РНК.

Студент при изучении материала должен разобраться с тем, какие ферменты позволяют осуществить изменение структуры концов фрагментов ДНК.

***Вопросы для самопроверки.***

1. Опишите строение хромосомы.
2. Дайте определение митоза, перечислите его фазы и охарактеризуйте их.
3. Изобразите в виде схемы хромосомный материал в пресинтетическом и синтетическом периодах интерфазы, а также в метафазе и анафазе, если исходная митотическая клетка имеет следующий материал АаВв (т.е. 2 пары хромосом и 2 пары генов).
4. В чем биологический смысл митоза?
5. Что такое идиограмма хромосом?
6. Охарактеризуйте основные типы хромосом и их свойства.
7. Что такое кариотип?
8. Как называется хромосома, состоящая из многих редуцированных, но неразшедших хроматид?

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Жимулёв И. Ф.</b> Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулёв ; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. - Изд. 5-е, стер. третьему. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. - 479 с. : ил. - ISBN 978-5-379-02003-3.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	<b>Иванищев В. В.</b> Основы генетики [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Иванищев. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2017. - 207 с. : ил. - ISBN 978-5-369-01640-4.	учебник	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	<b>Пухальский В. А.</b> Введение в генетику [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Пухальский. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 224 с. : ил. - ISBN 978-5-16-009026-9.	учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	<b>Нефедова Л. Н.</b> Применение молекулярных методов исследования в генетике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. Н. Нефедова. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 104 с. : ил. - ISBN 978-5-16-009872-2.	учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"

## 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Биохимия</b> и молекулярная биология [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Сев.-Кавказ. федерал. ун-т ; [авт.-сост. С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисова]. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 94 с.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	<b>Генетические</b> основы селекции растений [Электронный ресурс] : монография. В 4 т. Т. 2. Частная генетика растений / А. В. Кильчевский [и др.]. - Минск : Беларуская навука, 2013. - 578 с. : ил. - ISBN 978-985-08-1127-1.	монография	ЭБС "IPRbooks"
3	<b>Савченко В. К.</b> Ценогенетика. Генетика биотических сообществ [Электронный ресурс] : монография / В. К. Савченко. - Минск : Беларуская навука, 2010. - 270 с. : ил. - ISBN 978-985-08-1216-2.	монография	ЭБС "IPRbooks"
4	<b>Тулякова О. В.</b> Биология [Электронный ресурс] : учебник / О. В. Тулякова. - Саратов : Вузовское образование, 2014. - 448 с. : ил.	учебник	ЭБС "IPRbooks"

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1	<b>Галиев Р.С.</b> «Генная инженерия» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины/Р.С. Галиев. – Тольятти: ТГУ, 2015. – 25 с.	учебно-методическое пособие	Кафедра «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.М.Асаева  
(И.О. Фамилия)

«\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_\_г.  
МП

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. **Agriculture & Food Security** [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://www.agricultureandfoodsecurity.com>

2. **Applied Nanoscience** [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://link.springer.com/journal/13204>.

3. **Beilstein Journal of Nanotechnology** [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн. / Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://www.beilstein-journals.org/bjnano/home/home.htm>

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Windows (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно).
2	Office Standart	1398	Office Standart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия – бессрочно).

### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория	Столы ученические, стулья ученические, доска аудиторная (меловая), ПК, проектор, экран переносной, рабочий стол, письменный угловой стол, преподават. стол.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №20.	43,40	10

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Количество посадочных мест</b>
	для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-415)				
2.	Лаборатория «Процессы и аппараты защиты окружающей среды». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-409)	Столы ученические моноблоки, столы, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве., установка, позволяющая создать аэродинамическую тягу.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №24.	42,40	20
3.	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть	445020 Самарская область, г. Тольятти,	84,80	16

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401)	Интернет.	Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 14, 4 этаж, позиция по ТП №48.		