



Факультет	Факультет естественных наук	
Кафедра	Кафедра биологии и технологий живых систем	
Направление подготовки	06.03.01 Биология	
Направленность (профиль)	Биоэкология	
	Введение в биотехнологию	Б1.В.ОД.7

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»  
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА  
на заседании  
Ученого совета университета  
протокол №2 от 11 февраля 2016 г.

## Рабочая программа дисциплины «Введение в биотехнологию»

**Трудоемкость: 3 зачетные единицы**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год начала подготовки: 2015,2016**

Рассмотрена на заседании кафедры биологии и экологии протокол № 2 от «29» сентября 2015 г.

Заведующий кафедрой  В.В. Иванищев

Одобрена на заседании Ученого совета факультета естественных наук  
протокол № 2 от «29» октября 2015 г.

Декан факультета ЕН  И.В. Шахельдян

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	6
6.3. 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.....	7
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
7.1. Основная литература.....	12
7.2. Дополнительная литература.....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	13
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	14
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины.....	16

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-11 способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	<p><b>Выпускник знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы и направления развития биотехнологии, ее объекты;</li> <li>- основные принципы культивирования микроорганизмов, клеток и тканей, микроклонального размножения растений;</li> <li>- основы геномной инженерии и области ее применения;</li> <li>- основы ферментной биотехнологии;</li> <li>- основы нанобиотехнологии и области ее применения</li> <li>- суть биоремедиации окружающей среды от токсичных компонентов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовить и стерилизовать питательные среды для культивирования биологических объектов;</li> <li>- воспроизводить простейшие биотехнологические процессы (спиртовое и молочнокислое брожение);</li> <li>- культивировать микроорганизмы и распознавать активность антибиотиков в отношении групп микроорганизмов;</li> <li>- применять современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ;</li> <li>- обрабатывать и анализировать лабораторный материал.</li> </ul> <p><b>Владет и (или) имеет опыт деятельности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными экспериментальными методами работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой;</li> <li>- основными методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования;</li> <li>- навыками составления научно-технических проектов и отчетов</li> </ul>	6

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Введение в биотехнологию» (Б1.В.ОД.7) относится к дисциплинам Блока 1 вариативной части дисциплин направления. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Общая биология», «Химия», «Биохимия и молекулярная биология», «Микробиология и вирусология». Освоение данной дисциплины необходимо для формирования у студентов современного методологического подхода к исследованию биологических процессов. Освоение данной дисциплины необходимо для формирования у студентов современного и комплексного биологического мировоззрения с учетом знания новых и современных биотехнологий.

**3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ****Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	3/108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	54
в том числе:	
лекции	20
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	32
контрольные работы	2
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	54
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	10
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	16
подготовка к контрольной работе	2
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	24
подготовка к зачету	2
Промежуточная аттестация в форме зачета	

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ****Очная форма обучения**

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий				
	Занятия лекционного типа	Лабораторные работы	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся	
Тема 1. Основные этапы и направления развития биотехнологии. Объекты биотехнологии.	2	2			6
Тема 2. Клеточная и тканевая инженерия	4	6			8
Тема 3. Генетическая инженерия	4	4			8
Тема 4. Ферментная инженерия	2	4			6
Тема 5. Производство аминокислот, белка, интерферонов, гормонов, моноклональных антител	2	4			6
Тема 6. Криозаморозка. Криобанки клеточных культур	2	4			6
Тема 7. Нанотехнологии	2	4			6
Тема 8. Биоремедиация окружающей среды	2	4			6
Контроль самостоятельной работы студентов			2		
Подготовка к зачету					
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>54</b>

**Тема 1. Основные этапы и направления развития биотехнологии. Объекты биотехнологии.**

Основные этапы развития биотехнологии. Технологии и биотехнологии. Основные направления развития биотехнологии. Задачи биотехнологии. Биотехнологические основы высоких технологий.

Объекты биотехнологии: их биологические особенности и использование в биотехнологических процессах. Вирусы. Бактерии. Водоросли. Лишайники. Грибы. Водные растения. Высшие растения *in vivo* и *in vitro*. Животные *in vivo* и *in vitro*.

Биотехнологическая лаборатория: особенности устройства. Оборудование. Особенности культивирования микроорганизмов. Биоферментеры.

**Тема 2. Клеточная и тканевая инженерия**

Клеточная и тканевая инженерия растений. История развития метода клеточной и тканевой инженерии растений. Основные направления клеточной инженерии растений. Клетка как основа жизни биологических объектов. Дедифференциация — основа формирования клеточных культур растений. Каллусные культуры растений. Суспензионные культуры растений. Изолированные протопласты. Морфогенез в клеточных культурах растений. Клональное микроразмножение растений и его практическое применение. Методы клеточной инженерии растений в ускорении селекционного процесса.

**Тема 3. Генетическая инженерия**

Молекулярные основы генетической инженерии. Конструирование рекомбинантных ДНК. Применение методов генетической инженерии. Генетическая инженерия растений, животных, микроорганизмов. Молекулярные основы генетической инженерии. Основные этапы создания трансгенных организмов. Генетическая инженерия прокариот. Генетическая инженерия растений. Генетическая инженерия животных. Генодиагностика и гемотерапия человека.

**Тема 4. Ферментная инженерия**

Иммобилизация ферментов. Способы иммобилизации. Области применения. Биосенсоры и биочипы.

**Тема 5. Производство аминокислот, белка, интерферонов, гормонов, моноклональных антител.**

Производство аминокислот, белка, антибиотиков

Интерфероны и области их применения. Возможность производства биотехнологическим путем. Гормоны. Производство гормонов с использованием микроорганизмов. Моноклональные антитела. Их синтез и применение.

**Тема 6. Криозаморозка. Криобанки клеточных культур.**

Криозаморозка. Особенности подготовки живых объектов к криозаморозке. Этапы. Криобанки клеточных культур. Стволовые клетки. Их типы и применение

**Тема 7. Нанотехнологии.**

Представления о нанотехнологиях. Нанотехнологии в медицине и биологии. Основные направления развития нанобиотехнологии. Возможные риски, связанные с использованием нанобиотехнологий.

**Тема 8. Биоремедиация окружающей среды**

Биотехнология утилизации твердых отходов. Биотехнология очистки сточных вод. Биоочистка газовоздушных выбросов. Биогеотехнология и получение металлов. Биоэнергетика. Ксенобиотики и их биодеградация. Биоремедиация.

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа по дисциплине имеет своей целью получение необходимых знаний и умений для подготовки к выполнению лабораторных работ, при условии самостоятельной работы с литературой (основной и дополнительной) используя ресурсы НОБИ-центра университета, ЭБС, системы управления обучением MOODLE, специализированных лабораторий. Тематика лабораторных работ, порядок выполнения и контроля самостоятельной работы студентов соответствует приведенному в разделе 4 данного документа.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формирование компетенции «способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования» (ОПК-11) осуществляется в два этапа. На 1 этапе формирование компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплин «Общая биология», на 2 этапе – в процессе освоения дисциплин «Введение в биотехнологию».

### 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция «способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования» (ОПК-11).

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы и направления развития биотехнологии, ее объекты;</li> <li>- основные принципы культивирования микроорганизмов, клеток и тканей, микроклонального размножения растений;</li> <li>- основы генной инженерии и области ее применения;</li> <li>- основы ферментной биотехнологии;</li> <li>- основы нанобиотехнологии и области ее применения</li> <li>- суть биоремедиации окружающей среды от токсичных компонентов</li> </ul>	Общая сумма баллов БРС, превышающее установленное значение (пункт 6.4)
Умения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовить и стерилизовать питательные среды для культивирования биологических объектов;</li> <li>- воспроизводить простейшие биотехнологические процессы (спиртовое и молочнокислое брожение);</li> <li>- культивировать микроорганизмы и распознавать активность антибиотиков в отношении групп микроорганизмов;</li> </ul>	

	- применять современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ; - обрабатывать и анализировать лабораторный материал.	
Навыки и (или) опыт деятельности	- современными экспериментальными методами работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой; - основными методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования; - навыками составления научно-технических проектов и отчетов	

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций (пункты 6.3, 6.4).

### **6.3. 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**

#### **Примерные тесты по дисциплине**

1. Для обозначения растений с идентичным генетическим материалом, полученных путем вегетативного размножения, был предложен термин

- 1) клон
- 2) черенок
- 3) побег

2. Участок растения практически не содержащий вирусов

- 1) молодые корни
- 2) флоэма
- 3) ксилема
- 4) меристема

3. Неоформленная растительная ткань, выращенная *in vitro*, обладающая способностью к делению и состоящая из дедифференцированных клеток

- А) заросток
- Б) побег
- В) каллус
- Г) вектор

4. Биотехнология – направление научно-технического прогресса в медицине и фармации по получению лекарственных средств с использованием

- 1) микроорганизмов
- 2) макроорганизмов животного происхождения
- 3) ферментов
- 4) макроорганизмов растительного происхождения
- 5) полиферментных комплексов

5. Цели создания трансгенных животных

- 1) увеличение продуктивности
- 2) невосприимчивость к болезням
- 3) ксенотрансплантация органов человеку
- 4) продукция лекарственных веществ и продуктов лечебного питания

6. Функцией феромонов является

- 1) антимикробная активность
  - 2) противовирусная активность
  - 3) изменение поведения организма со специфическим рецептором
  - 4) терморегулирующая активность
  - 5) противоопухолевая активность
7. Трансверсия – это вид внутригенной мутации, заключающийся
- 1) в замене пурина на пиримидин
  - 2) в замене пурина на другой пурин
  - 3) в замене пиримидина на другой пиримидин
  - 4) в замене пиримидина на пурин
8. В качестве генов-маркеров используют
- 1) гены синтеза аминокислот
  - 2) гены синтеза лигаз
  - 3) гены синтеза рестриктаз
  - 4) гены антибиотикоустойчивости
  - 5) гены синтеза ферментов, расщепляющих неспецифический субстрат
9. Гибридомы образуются в результате слияния
- 1) лимфоцитов и вируса Сендай
  - 2) Т-киллера и миеломной клетки
  - 3) В-лимфоцита и миеломной клетки
  - 4) Антигена и В-лимфоцита
  - 5) Антигена и Т-лимфоцита
10. Технологический воздух, пропускаемый через ферментационный аппарат, стерилизуют методом
- 1) термическим
  - 2) ультрафиолетовым облучением
  - 3) фильтрацией
11. Целевой продукт – биомасса. По технологическим параметрам целесообразен процесс биосинтеза
- 1) периодический
  - 2) непрерывный
  - 3) полупериодический
  - 4) объемно-доливной
12. Преимущество метода биоконверсии стероидов перед химической трансформацией является
- 1) высокая скорость реакции окисления
  - 2) окисление только по боковой цепи
  - 3) окисление по системе сконденсированных колец
  - 4) окисление как по системе колец, так и по боковой цепи
13. Преимущества иммобилизации клеток с повышенной проницаемостью оболочки
- 1) длительное сохранение жизнеспособности
  - 2) большее связывание с носителем
  - 3) повышение скорости диффузии субстрата
  - 4) повышение скорости выхода целевого продукта
  - 5) возможность использования проточных процессов
14. Тип питания культуры тканей растения
- 1) ауксотрофный
  - 2) хемогетеротрофный
  - 3) фотоавтотрофный
  - 4) хемолитотрофный
15. Из культуры клеток Табака курительного выделяют
- 1) шиконин
  - 2) убихинон



- 3) аймалицин
- 4) рутин
- 5) никотин
16. Экстракция каротина из высушенной биомассы осуществляется
  - 1) подсолнечным маслом
  - 2) вазелиновым маслом
  - 3) летучим органическим растворителем
  - 4) раствором щелочи
  - 5) раствором кислоты
17. Пропионовокислые бактерии для биосинтеза витамина B12 совершенствуют методом
  - 1) слияния протопластов
  - 2) генной инженерии
  - 3) гибридной технологии
  - 4) индуцированного мутагенеза
18. Ведущий механизм резистентности к аминогликозидам
  - 1) защита рибосом
  - 2) снижение проницаемости внешних структур клетки
  - 3) модификация мишени действия
  - 4) ферментативная активация
  - 5) формирование метаболического шунта
19. Выделение тетрациклинов из культуры жидкости проводят методами
  - 1) ионообменной хроматографии
  - 2) адсорбции
  - 3) экстракции органическими растворителями
  - 4) ультрафильтрации
  - 5) осаждения
20. Препараты пробиотиков, содержащих кишечную палочку штамм M-17
  - 1) нормофлор
  - 2) колибактерин сухой
  - 3) гастрофарм
  - 4) бификол
  - 5) линекс

### Примеры ситуационных заданий

- 1) Опишите процесс изображенный на рисунке, по схеме
  - название процесса
  - биообъект его характеристика
  - метод совершенствования биообъекта, достоинства, недостатки
  - причины использования названного метода совершенствования для данного биообъекта
    - повреждающие агенты, участвующие в каждом этапе совершенствования биообъекта
    - механизм действия указанных повреждающих агентов, тип характеристика вызываемых мутаций
    - механизм защиты продуцента от suicide, вызванного собственными токсичными метаболитами.
- 2) Установите правильную последовательность стадий и операций технологического процесса, представленных на схеме, заполните недостающие операции и стадии «Культивирование биообъекта». Предложите варианты и аппаратное оснащение для культивирования биообъекта в периодическом режиме.

1. подготовка и стерилизация оборудования
2. подготовка и стерилизация газового потока
3. подача газового потока в реактор
4. подготовка и стерилизация субстрата
5. внесение питательной среды в биореактор
6. рост биомассы биообъекта
7. биосинтез целевого продукта
8. подготовка биообъекта
9. культивирование биообъекта
10. анализ целевого продукта
11. концентрирование и сушка целевого продукта
12. фасовка, упаковка и маркировка лекарственной субстанции
13. выделение целевого продукта
14. биологическая очистка отходов

### Вопросы к зачету

1. Биотехнологическая лаборатория: устройство, оборудование, правила работы в ней. Питательные среды: общее понятие, классификации по назначению, составу и агрегатному состоянию. Способы стерилизации сред, посуды, оборудования.

2. Способы культивирования микроорганизмов: периодическое, непрерывное и культивирование иммобилизованных клеток. Оборудование для культивирования микроорганизмов.

3. Биореакторы. Биореакторы периодического и непрерывного действия. Их отличительные особенности. Выделение целевого продукта: методы разрушения клеток, осаждения, экстракции, адсорбции. Методы разделения веществ: хроматография, электрофорез. Концентрирования целевого продукта.

4. Генетическая инженерия. Методы получения целевого гена. Вектор и маркеры. Способы переноса генов в клетку.

5. Генетическая инженерия растений: направления и примеры практического применения

6. Генетическая инженерия животных: направления и примеры практического применения

7. Клеточная и тканевая инженерия растений. Ее перспективы и области применения

8. Моноклональные антитела, их получение и применение

9. Соматическая гибридизация и ее области ее применения

10. Генетически модифицированные растения и животные. Плюсы и минусы.

11. Клонирование. Метод. Этапы. Возможности применения. Примеры клонирования животных

12. Иммобилизация ферментов. Требования к материалам. Способы иммобилизации. Применение иммобилизованных ферментов. Биосенсоры и биочипы.

13. Гормоны и способы их биотехнологического получения (инсулин, соматотропин)

14. Аминокислоты. Организмы, использующиеся в биотехнологии для синтеза аминокислот. Биотехнологические методы промышленного получения аминокислот.

15. Интерфероны. Их классификация. Различия. Биосинтез интерферонов. Препараты, содержащие интерфероны.

16. Антибиотики. Классификация. Биотехнологические способы получения антибиотиков и микроорганизмы, их вырабатывающие.

17. Стволовые клетки. Их классификация. Получение. Области применения.

18. Криозаморозка. Этапы. Применение. Особенности физиологических изменений, происходящих в клетках при криозаморозке.

19. Наночастицы, их характеристики, известные типы наночастиц и применение в медицине, с/х., экологии, промышленности, технике.

20. Биоремедиация окружающей среды от нефтепродуктов и продуктов разложения

нефти. Микроорганизмы и приемы, применяемые для биоремедиации окружающей среды от органических примесей.

21. Фиторемедиация. Классификация методов. Растения, применяемые для фиторемедиации воды и почв от токсичных компонентов.

22. Применение микроорганизмов в пищевой промышленности.

23. Биоремедиация почв и воды от тяжелых металлов. Организмы, применяемые для биоремедиации от неорганических примесей.

24. Применение микроорганизмов для инокуляции высших растений. Значение метода.

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

По дисциплине «Введение в биотехнологию» разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующие функции. Комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости, а также обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам курса. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: рекомендации для выполнения лабораторных работ, задания для самостоятельной работы (в электронном виде), тестовые задания (в среде Moodle), вопросы для экзамена.

Учебно-методические материалы комплекса используются выборочно, по необходимости.

Для формирования итоговой оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется вариант балльно-рейтинговой системы, учитывающий освоение студентами материала в ходе лекций и лабораторных занятий.

Баллы, набранные студентом в течение семестра, складываются следующим образом: работа на лабораторных занятиях – до 2 баллов (итого за 16 лабораторных работ – до 32 баллов. Посещение лекций и ведение конспекта - до 10 баллов. Выполнение заданий для самостоятельной работы, выполнение контрольных работ – до 38. Таким образом, за полное выполнение всех заданий и контрольных работ студент может получить до 80 баллов. На зачете - до 20 баллов.

Баллы, набранные студентом в течение семестра	Баллы за промежуточную аттестацию (зачет)	Общая сумма баллов	Отметка на зачете
41 – 80	0 – 20	41 – 100	зачтено
0 – 40	0 – 20	0 – 40	не зачтено

Студент, пропустивший занятие, имеет право отчитаться по пропущенным темам.

#### **Критерии оценки знаний студентов на зачете:**

Оценка	Требования
«Зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает основные этапы и направления развития биотехнологии, ее объекты, основные принципы культивирования микроорганизмов, клеток и тканей, микрклонального размножения растений; основы генной инженерии и области ее применения, основы ферментной биотехнологии и нанобиотехнологии и области их применения, суть биоремедиации окружающей среды от токсичных компонентов; может приготовить питательные среды для культивирования биологических объектов, воспроизвести простейшие биотехнологические процессы (спиртовое и

	молочнокислородное брожение); культивировать микроорганизмы и применять современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ; обрабатывать и анализировать лабораторный материал; владеет основными методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биотехнологических объектов
«Не зачтено»	Оценка «Не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не выполнил самостоятельные практические работы, тесты

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии [Текст] : учеб.пособ.для вузов / Т. А. Егорова. - М. : Академия, 2006. - 208 с.
2. Сельскохозяйственная биотехнология [Текст] : учебник для студентов вузов / В. С. Шевелуха [и др.] ; ред. В. С. Шевелуха. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2003.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Бирюков, В. В. Основы промышленной биотехнологии [Текст] : учеб.пособ.для вузов / В. В. Бирюков. - [Б. м.] : КолосС, 2004.
2. Биотехнология и социум [Текст] : научное издание / Т. Е. Попова. - М. : Наука, 2000. – 108 с.
3. Шугалей, И. В. Химия белка [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биотехнология" / И. В. Шугалей, А. В. Гарабаджиу, И. В. Целинский. - С П б. : Проспект Науки, 2011. - 200 с.
4. Горленко, В. А. Научные основы биотехнологии : учебное пособие / В. А. Горленко, Н. М. Кутузова, С. К. Пятунина. - М. : Прометей, 2013. - 262 с. [Электронный ресурс] [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=240486](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=240486)
5. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - СПб. : Лань, 2016. - 304 с. [Электронный ресурс] <http://e.lanbook.com/view/book/72577/>

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> (дата обращения 21.11.2015).
2. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого» – Режим доступа: <http://tsput.ru> (дата обращения 20.11.2015).
3. <http://www.biotechnolog.ru/>
4. <http://medbiol.ru/medbiol/genexp/00050414>
5. [http://engrailed.narod.ru/molbiol/GENETICHESKAYA\\_INZHENERIYA.pdf](http://engrailed.narod.ru/molbiol/GENETICHESKAYA_INZHENERIYA.pdf)

6. <http://nanorf.ru/>
7. <http://geektimes.ru/hub/nano/>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины «Введение в биотехнологию» является обобщение имеющихся у студентов знаний по основным биологическим дисциплинам и формирование у студентов теоретических знаний в области биотехнологических процессов: культивирование микроорганизмов и биоферментеры, культура клеток и тканей растений и животных, клональное микро размножение, иммобилизация ферментов, биосенсоры и биочипы; генетическая инженерия и области ее применения, клонирование, промышленная биотехнология: получение аминокислот, бел-ков; гормоны, антибиотики, интерфероны и их получение, наночастицы и наноматериалы, их применение в технике, медицине, с/х; формирование комплексного биологического мировоззрения с учетом современных достижений. На лабораторных занятиях особое внимание должны быть уделено приобретению умений и навыков, касающихся исследования биотехнологических объектов, изучению, определению и культивированию представителей разных биотехнологических объектов, овладению научными методами работы с современным оборудованием.

Подготовка к лабораторным занятиям и контрольным работам по дисциплине «Введение в биотехнологию» предусматривает изучение соответствующей основной и дополнительной литературы по теме предстоящего занятия, а также электронных ресурсов. В качестве самостоятельной работы могут быть предложены индивидуальные темы.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

### **комплект лицензионного программного обеспечения**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

**современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Лекционный мультимедийный комплекс
2. Лаборатория микробиологии, оборудованная микроскопами и необходимыми материалами для микроскопирования, таблицами, наглядными пособиями.
3. Компьютерный класс с выходом в Интернет.
4. Микроскоп «Биолам Р-11»
5. Микроскоп «Биолам Р-15»
6. Дистиллятор
7. Электроплитка «Экран»
8. Баня водяная лабораторная
9. Весы аналитические
10. Автоклав
11. Микробиологический бокс
12. Центрифуга
13. Шкаф сушильный ШС-150
14. Термостат ТС
15. ХИМИЧЕСКАЯ ПОСУДА, РЕАКТИВЫ

**12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.**

1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести **знания** о предмете, задачах, объектах и методах биотехнологии, ее истории и перспективах развития; месте в современной науке и практическом значении биотехнологии; тенденциях развития биоиндустрии и основных типов биопроизводств; **умения** приготовить культуры микроорганизмов для биотехнологических процессов; проводить качественные реакции на продукты биотехнологических процессов; **навыки** владения основными приемами и особенностями культивирования растительных и животных клеток; методами лабораторного анализа основных продуктов биотехнологического производства; методами утилизации органических отходов; владения комплексом лабораторных методов исследований.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Введение в биотехнологию» (Б1.В.ОД.7) относится к дисциплинам Блока 1 вариативной части дисциплин направления. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Общая биология», «Химия» «Биохимия и молекулярная биология»,

«Микробиология и вирусология». Освоение данной дисциплины необходимо для формирования у студентов современного методологического подхода к исследованию биологических процессов.

3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчик: к.с.-х. н., доцент кафедры биологии и технологии живых систем Пешкова

А.М.

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

Изменения к рабочей программе дисциплины отсутствуют.

Заведующий кафедрой Биологии и технологии живых систем  
В.В.Иванищев  
«16» февраля 2017 г.



Разработчик:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Дата разработки	Подпись
Пешкова А.М.	к.с.-х.н.	-	Доцент кафедры биологии и технологии живых систем	20.09.2015 г.	