



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.07	

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 № 8 от 31 августа 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Введение в биотехнологию»**

Трудоемкость: 3 зачетные единицы

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2014

Заведующий кафедрой БиТЖС

В.В. Иванищев

Декан факультета ЕН

И.В. Шахкельдян

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	4
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.....	8
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.....	14
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	15
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины.....	16
Разработчик:.....	17

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, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	<p>Выпускник знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные этапы и направления развития биотехнологии, ее объекты; - основные принципы культивирования микроорганизмов, клеток и тканей, микроклонального размножения растений; - основы генной инженерии и области ее применения; - основы ферментной биотехнологии; - основы нанобиотехнологии и области ее применения - суть биоремедиации окружающей среды от токсичных компонентов 	в соответствии с учебным планом и планируемым и результатами освоения ОПОП
способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2)	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить и стерилизовать питательные среды для культивирования биологических объектов; - воспроизводить простейшие биотехнологические процессы (спиртовое и молочнокислое брожение); - культивировать микроорганизмы и распознавать активность антибиотиков в отношении групп микроорганизмов; - применять современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ; - обрабатывать и анализировать лабораторный материал. <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Введение в биотехнологию» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 учебного плана. 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
Максимальная учебная нагрузка (всего)	3/108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	54
в том числе:	
лекции	20
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	32
Контроль самостоятельной работы студента	2
Самостоятельная работа студента (всего)	54
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	10
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	28
подготовка к контролю самостоятельной работы	2
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	12
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

Введение в биотехнологию		Б1.В.07			
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					
ИТОГО	108	20	32	2	54

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 газоздушных выбросов. Биогеотехнология и получение металлов. Биоэнергетика. Ксенобиотики и их биодegradация. Биоремедиация.

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

Самостоятельная работа обучающихся, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, повышение творческого потенциала студентов и заключается:

- в работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- в изучении теоретического материала к лабораторным занятиям;
- в выполнении заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE
- в подготовке к зачету.

Комплект учебно-методического сопровождения дисциплины (опорные конспекты лекций, методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и лабораторных занятий, электронный вариант РПД), доступен студентам в ЭБС, в системе управления обучением MOODLE, из локальной сети ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого» и с сайта университета из раздела «Электронное обучение» и может использоваться в процессе выполнения самостоятельной работы.

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) и «способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований» (ПК-2) осуществляется в несколько этапов в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП, соотнесенными с планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике.

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) и компетенция «способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований» (ПК-2).

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	- основные этапы и направления развития биотехнологии, ее объекты;	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает основные этапы и направления развития

	<ul style="list-style-type: none"> - основные принципы культивирования микроорганизмов, клеток и тканей, микроклонального размножения растений; - основы генной инженерии и области ее применения; - основы ферментной биотехнологии; - основы нанобиотехнологии и области ее применения - суть биоремедиации окружающей среды от токсичных компонентов 	<p>биотехнологии, ее объекты, основные принципы культивирования микроорганизмов, клеток и тканей, микроклонального 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</p>
Умения	<ul style="list-style-type: none"> - готовить и стерилизовать питательные среды для культивирования биологических объектов; - воспроизводить простейшие биотехнологические процессы (спиртовое и молочнокислое брожение); - культивировать микроорганизмы и распознавать активность антибиотиков в отношении групп микроорганизмов; - применять современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ; - обрабатывать и анализировать лабораторный материал. 	<p>питательные среды для культивирования биологических объектов, воспроизвести простейшие биотехнологические процессы (спиртовое и молочнокислое 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 и в</p>
Навыки и (или) опыт деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - современными экспериментальные 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 	<p>целом за семестр набрал от 41 балла. Оценка «Не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы, не выполнил самостоятельные лабораторные работы, тесты и не набрал 41 балл в течение семестра</p>

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

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 контролирующую 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 зачета. Лабораторные занятия, реализуемые в соответствии с тематическим планированием дисциплины (раздел 4), обеспечены методическими рекомендациями, представленными в печатном или электронном виде.

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 молочнокислое 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 и в целом за семестр набрал от 41 балла.
«Не зачтено»	Оценка «Не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы, не выполнил самостоятельные лабораторные работы, тесты и не набрал 41 балл в течение семестра

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

7.1. Основная литература

1. Тихонов, Г.П. Основы биотехнологии : методические рекомендации / Г.П. Тихонов, И.А. Минаева ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М. : Альтаир : МГАВТ, 2009. - 133 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430056>

2. Неверова, О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О.А. Неверова, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 416 с. : табл., схем. - (Питание практика технология гигиена качество безопасность). - ISBN 5-379-00089-4; 978-5-379-00089-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57396>

7.2. Дополнительная литература

1. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии [Текст] : учеб.пособ.для вузов / Т. А. Егорова. - М. : Академия, 2006. - 208 с. -10 экз

2. 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

3. 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. Bio-X Биотехнологический портал <http://bio-x.ru/>
2. Биологические ресурсы Российской Федерации http://www.sevin.ru/biores_rus/
3. Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии <http://www.obolensk.org>
4. Информационный центр по биотехнологии <http://www.bioinform.ru>
5. Общество биотехнологов России <http://www.biorosinfo.ru>

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, белков; 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.

Основная цель аудиторных занятий по дисциплине состоит в глубоком усвоении наиболее сложных вопросов учебной дисциплины; оказание помощи студенту в изучении, как общетеоретических вопросов, так и в овладении практическими навыками исследований, выработке навыков самостоятельной работы.

Лекции, читаемые преподавателем, являются основным ориентиром при изучении дисциплины. Методической основой освоения курса является рабочая программа по дисциплине. Студенту необходимо вести конспекты, в которых отражать основные понятия и концепции дисциплины, не только на основе лекций, но и на основе работы с основной, дополнительной литературой и интернет-источниками, выполнять задания для самостоятельной работы, предложенные преподавателем.

Готовясь к лабораторным занятиям по дисциплине, студенту необходимо изучить основную и дополнительную литературу по теме будущего занятия, произвести самостоятельно сбор литературы и учебно-методических материалов, подвергнуть их анализу, систематизации и обобщению и подготовить план ответа на каждый вопрос, вынесенный на обсуждение, выполнить задания для самостоятельной работы. Все студенты в обязательном порядке готовятся к каждому лабораторному занятию и участвуют в обсуждении, рассматриваемых вопросов.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты);
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий);
- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.).

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. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные мультимедийными средствами обучения.
2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий.
3. Компьютерные классы с доступом в интернет для работы с информационно-правовыми системами, в том числе «Гарант» и с доступом к электронно-библиотечной системе.
4. Аудитории для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению.

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» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 учебного плана и изучается в 6 семестре.

3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы.

4. Разработчик доцент кафедры БиТЖС Пешкова А.М.

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
2016-2017 учебный год**

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

2017-2018 учебный год**Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. 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.
7. 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.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных 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>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик:

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