



Факультет	Факультет естественных наук
Кафедра	Биологии и технологий живых систем
Специальность	33.05.01 Фармация
Биотехнология	
Б1.Б.32	

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

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология»

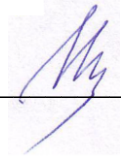
Трудоемкость: 3 зачетные единицы

Квалификация выпускника: Провизор

Форма обучения: очная

Год начала обучения: 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 специалитета	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.....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
7.1. Основная литература	11
7.2. Дополнительная литература	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
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	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
<p>ОПК-9 готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере</p>	<p>Выпускник знает: - основные термины и понятия биотехнологии; - теоретические основы биофармации; - устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования; - основные группы биологически активных соединений природного происхождения и их важнейшие физико-химические свойства, пути биосинтеза основных групп биологически активных веществ</p> <p>Умеет: - определять доброкачественность микроорганизмов-продуцентов, концентрации жизнеспособных клеток и их ферментативную активность; - проводить выделение и очистку лекарственных веществ из биомассы и культуральной жидкости; - проводить исследования по совершенствованию биотехнологического процесса;</p> <p>Владет и (или) имеет опыт деятельности: - принципами медицинской этики и деонтологии; - навыками практической работы с НТД: лабораторными, опытно-промышленными регламентами и др.; - навыками определения биологической активности антибактериальных химиотерапевтических средств, витаминов, гормонов, рекомбинантных белков и иммунобиологических препаратов; - нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач;</p>	<p>в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП</p>
<p>ПК-3 способность к осуществлению технологических процессов при производстве и изготовлении лекарственных средств</p>	<p>Выпускник знает: - основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем; - современные биотехнологические методы получения лекарственных средств: генетическая инженерия, белковая инженерия, инженерная энзимология, хромосомная инженерия, клеточная инженерия; - важнейшие технологические процессы переработки растительного и животного сырья и производства фармацевтических продуктов; - технологии производства лекарственных средств, основанные на жизнедеятельности микроорганизмов.</p> <p>Умеет: - обеспечивать условия асептического проведения биотехнологического процесса и его соответствие современным требованиям к организации производства; - учитывать влияние биотехнологических факторов на эффективность технологического процесса и поддерживать оптимальные условия для биосинтеза целевого продукта;</p>	<p>в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП</p>

- получать готовые лекарственные формы и диагностические препараты из лекарственных веществ микробиологического происхождения

Владеет и (или) имеет опыт деятельности:

- правилами расчетов оптимальных технологических параметров ферментации и их корректирования;
- техникой проведения всех этапов иммобилизации и использования иммобилизованных биообъектов;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП СПЕЦИАЛИТЕТА

Дисциплина «Биотехнология» относится к дисциплинам Блока 1 базовой части дисциплин направления. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Биология», «Биологическая химия», «Микробиология», «Фармацевтическая технология».

Освоение данной дисциплины необходимо для формирования у студентов системных знаний, умений и навыков для осуществления производственной деятельности провизора по разработке методами биосинтеза, биологической трансформации и комбинацией методов биологической и химической трансформации субстанций лекарственных препаратов, лекарственных средств, профилактических и диагностических средств.

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)	1,78/64
в том числе:	
лекции	0,5/16
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	1,17/44
КСР	0,1/4
Самостоятельная работа студента (всего)	1,22/44
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	4
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	18
подготовка к контрольным работам	8
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	8
подготовка к зачету	6
Промежуточная аттестация в форме зачета (9 семестр)	

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
Тула	Страница 4 из 17

Биотехнология		Б1.Б.32			
	по видам учебных занятий				
	Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся	
Раздел 1. Биологические системы, используемые в биотехнологии					
Тема 1. Введение в биотехнологию	1	4		4	
Тема 2. Современная биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса.	1	4		4	
Тема 3. Биотехнология и пищевая промышленность	2	4		4	
Тема 4. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.	2	4		6	
Тема 5. Совершенствование биообъектов.	2	4		4	
Тема 6. Слагаемые биотехнологического процесса.	2	6		4	
Тема 7. Геномика и её значение для поиска новых лекарств.	2	6		4	
Раздел 2. Частная биотехнология					
Тема 1. Единая система GLP, GCP и GMP при внедрении в практику и производство лекарственных препаратов.	2	6		4	
Тема 2. Рекомбинантные белки и полипептиды. Биотехнология витаминов и коферментов. Биотехнология стероидных гормонов. Плазмозамещающие растворы. Перевязочные средства с иммобилизованными ферментами и антибиотиками. Иммунобиотехнология. Вакцины. Антибиотики как биотехнологические продукты.	2	6		4	
Подготовка к зачету				6	
Контроль самостоятельной работы			4		
ИТОГО	108	16	44	4	44

Раздел 1. Биологические системы, используемые в биотехнологии

Тема 1. Введение в биотехнологию

Основные этапы и направления развития биотехнологии. Объекты биотехнологии. Биотехнология лекарственных средств. Биотехника. Связь биотехнологии с фундаментальными науками. Биомедицинские технологии (понятие).

Тема 2. Современная биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса.

Биотехнология в народном хозяйстве. Биотехнология и энергетика. Биотехнология и природные ресурсы.

Тема 3. Биотехнология и пищевая промышленность

Микроорганизмы, культуры растительных клеток для производства пищевых добавок, заменителей сахара.

Тема 4. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.

Макроорганизмы, микроорганизмы. Ферменты, как промышленные биокатализаторы.

Тема 5. Совершенствование биообъектов.

Совершенствование биообъектов методами мутагенеза и селекции. Совершенствование биообъектов методами клеточной инженерии. Создание новых биообъектов методами клеточной и генетической инженерии (технология рекомбинатной ДНК). Последовательность операций, осуществляемых биотехнологом – геным инженером.

Тема 6. Слагаемые биотехнологического процесса.

Структура биотехнологического производства. Ферментеры. Технологические параметры биосинтеза

Тема 7. Геномика и её значение для поиска новых лекарств.

Структурная, сравнительная и функциональная геномика. Протеомика, её методы и значение для поиска новых лекарств. Инженерная энзимология. Иммуобилизованные клетки и ферменты в биотехнологическом производстве. Биореакторы. Механизмы регуляции биосинтеза первичных метаболитов (используемых как лекарственные средства). Механизмы регуляции биосинтеза вторичных метаболитов. Управление биотехнологическими процессами.

Раздел 2. Частная биотехнология

Тема 1. Единая система GLP, GCP и GMP при внедрении в практику и производство лекарственных препаратов.

Особенности GMP применительно к биотехнологическому производству.

Тема 2. Рекомбинантные белки и полипептиды. Инсулин. Традиционные и генно-инженерные методы получения. Особенности контроля качества. Методы определения (применительно к инсулину). Интерфероны. Гормон роста. Эритропоэтин. Пептидные факторы роста. Биотехнология витаминов и коферментов. Биотехнология стероидных гормонов. Плазмозамещающие растворы. Перевязочные средства с иммобилизованными ферментами и антибиотиками. Иммунобиотехнология. Иммунные сыворотки. Вакцины. Рекомбинантные вакцины. Антибиотики как биотехнологические продукты. Механизмы резистентности бактерий к антибиотикам. Пути преодоления

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 «готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере» (ОПК-9), «способность к осуществлению технологических процессов при производстве и изготовлении лекарственных средств» (ПК-3), 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 «готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере» (ОПК-9).

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	<ul style="list-style-type: none"> - основных терминов и понятий биотехнологии; - теоретических основ биофармации; - устройства и принципов работы современного лабораторного и производственного оборудования; - основных групп биологически активных соединений природного происхождения и их важнейших физико-химических свойств, путей биосинтеза основных групп биологически активных веществ. 	Общая сумма баллов БРС, превышающее установленное значение (пункт 6.4)
Умения	<ul style="list-style-type: none"> - определять доброкачественность микроорганизмов-продуцентов, концентрации жизнеспособных клеток и их ферментативную активность; - проводить выделение и очистку лекарственных веществ из биомассы и культуральной жидкости; - проводить исследования по совершенствованию биотехнологического процесса. 	
Навыки и (или) опыт деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - владения принципами медицинской этики и деонтологии; - владение навыками практической работы с НТД: лабораторными, опытно- промышленными регламентами и др.; - владение навыками определения биологической активности антибактериальных химиотерапевтических средств, витаминов, гормонов, рекомбинантных белков и иммунобиологических препаратов; - владение нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач. 	

Компетенция «способность к осуществлению технологических процессов при производстве и изготовлении лекарственных средств» (ПК-3)

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	<ul style="list-style-type: none"> -основных тенденций развития фармацевтической технологии, новых направлений в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем; - современных биотехнологических методов получения лекарственных средств: генетическая инженерия, белковая инженерия, инженерная энзимология, хромосомная инженерия, клеточная инженерия; - важнейших технологических процессов переработки растительного и животного сырья и производства фармацевтических продуктов; - технологий производства лекарственных средств, основанные на жизнедеятельности микроорганизмов. 	Общая сумма баллов БРС, превышающее установленное значение (пункт 6.4)

Умения	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечивать условия асептического проведения биотехнологического процесса и его соответствие современным требованиям к организации производства; - учитывать влияние биотехнологических факторов на эффективность технологического процесса и поддерживать оптимальные условия для биосинтеза целевого продукта; - получать готовые лекарственные формы и диагностические препараты из лекарственных веществ микробиологического происхождения. 	
Навыки и (или) опыт деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - владения правилами расчетов оптимальных технологических параметров ферментации и их корректирования; - владения техникой проведения всех этапов иммобилизации и использования иммобилизованных биообъектов. 	

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. Основной компонент единой биологической системы:

- 1) объект
- 2) субъект
- 3) субстрат
- 4) все вышеперечисленное

2. К основным технологическим стадиям относится:

- 1) культивирование
- 2) выделение и очистка биопрепарата
- 3) получение готовой продукции
- 4) контроль качества готовой продукции

3. К первой стадии очистки воды относят:

- 1) стерилизация на мембранных фильтрах с размером пор 0,22-0,45 мкм
- 2) очистка от органических загрязнений
- 3) удаление механических загрязнений на префильтрах
- 4) деионизация с использованием ионообменных смол

4. Культуры штаммов хранят:

- 1) косой агар (1-5°C)
- 2) заморозка при -20°C
- 3) лиофилизирование в ампулах
- 4) все верно

5. Условия культивирования биомассы:

- 1) жизнеспособность посевного материала
- 2) хорошая освещенность
- 3) стерильность
- 4) высокая влажность

6. Вирус полиомиелита вырастили в культуре клеток млекопитающих в:

- 1) 1955
- 2) 1950
- 3) 1982
- 4) 1932

7. Чем обрабатывают измельченные ткани эмбриона при поверхностном культивировании:

- 1) трипсин
- 2) фолиевая кислота
- 3) амилаза
- 4) хлористоводородная кислота

Вопросы к зачету

1. Предмет, метод, задачи биотехнологии.
2. Биотехнологическая лаборатория: устройство, оборудование, правила работы в ней.
3. Питательные среды: общее понятие, классификации по назначению, составу и агрегатному состоянию. Способы стерилизации сред, посуды, оборудования.
4. Способы культивирования микроорганизмов: периодическое, непрерывное и культивирование иммобилизованных клеток. Оборудование для культивирования микроорганизмов.
5. 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.
6. Генетическая инженерия. Методы получения целевого гена. Вектор и маркеры. Способы переноса генов в клетку.
7. Генетическая инженерия растений: направления и примеры практического применения.
8. Генетическая инженерия животных: направления и примеры практического применения.
9. Клеточная и тканевая инженерия растений. Ее перспективы и области применения.
10. Моноклональные антитела, их получение и применение.
11. Соматическая гибридизация и ее области ее применения.
12. Генетически модифицированные растения и животные. Плюсы и минусы.
13. Клонирование. Методы. Примеры клонирования животных.
14. Иммобилизация ферментов. Требования к материалам. Способы иммобилизации. Применение иммобилизованных ферментов. Биосенсоры и биочипы.
15. Гормоны и способы их биотехнологического получения (инсулин, соматотропин)
16. Аминокислоты. Организмы, использующиеся в биотехнологии для синтеза аминокислот. Биотехнологические методы промышленного получения аминокислот.
17. Интерфероны. Их классификация. Различия. Биосинтез интерферонов. Препараты, содержащие интерфероны.
18. Антибиотики. Классификация.
19. Биотехнологические способы получения антибиотиков и микроорганизмы, их

вырабатывающие.

20. Стволовые клетки. Их классификация. Получение. Области применения.
21. Биоремедиация окружающей среды от нефтепродуктов и продуктов разложения нефти. Микроорганизмы и приемы, применяемые для биоремедиации окружающей среды от органических примесей.
22. Фиторемедиация. Классификация методов. Растения, применяемые для фиторемедиации воды и почв от токсичных компонентов.
23. Применение микроорганизмов в пищевой промышленности.
24. Биоремедиация почв и воды от тяжелых металлов. Организмы, применяемые для биоремедиации от неорганических примесей.
25. 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 «Биотехнология» разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролируемую 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, вопросы для зачета.

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 21 лабораторную работу – до 42 баллов). Посещение лекций и ведение конспекта - до 9 баллов. Выполнение контрольных работ – до 29. 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
«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. 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. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология: учебное пособие / Н.В. Цымбаленко ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - СПб. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - Ч. 1. - 128 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8064-1697-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265> (22.09.2017).

7.2. Дополнительная литература

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

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

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого» – Режим доступа: <http://tsput.ru>
- <http://www.biotechnolog.ru/>
- <http://medbiol.ru/medbiol/genexp/00050414>
- http://engrailed.narod.ru/molbiol/GENETICHESKAYA_INZHENERIYA.pdf
- <http://nanorf.ru/>

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

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Биотехнология» является обобщение имеющихся у студентов знаний по основным биологическим дисциплинам и формирование теоретических знаний в области биотехнологических процессов: культивирование микроорганизмов и биоферментеры; культура клеток, тканей растений и животных, клональное микроразмножение растений; иммобилизация ферментов, биосенсоры и биочипы; генетическая инженерия и области ее применения, промышленная биотехнология (получение аминокислот, белков, гормонов, антибиотиков, витаминов); наночастицы и наноматериалы и их применение в технике, медицине, сельском хозяйстве; формирование комплексного биологического мировоззрения с учетом современных достижений науки. На лабораторных занятиях особое внимание должно 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 «Биотехнология» предусматривает изучение соответствующей основной и дополнительной литературы по теме предстоящего занятия, а также электронных ресурсов. В качестве самостоятельной работы могут быть предложены индивидуальные темы.

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций.

В ходе лекционных занятий необходимо конспектировать учебный материал. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации студентам при подготовке к лабораторным занятиям

Важной составной частью учебного процесса по дисциплине являются лабораторные занятия. Лабораторные занятия помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести необходимые в профессиональной деятельности навыки работы. Планы лабораторных занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи сообщаются преподавателем. Прежде чем приступить к выполнению заданий по теме, необходимо прокомментировать основные вопросы плана лабораторных занятий.

Начиная подготовку к лабораторному занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам на необходимость подготовки теоретического материала по конспектам лекций, соответствующим разделам учебников и учебных пособий. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи.

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. В начале занятия студенты под руководством преподавателя обсуждают теоретические положения и практические задачи по теме занятия. В ходе выполнения заданий лабораторного занятия ведутся необходимые записи.

Методические рекомендации по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине предполагает более глубокую проработку отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебного (теоретического) материала; подготовка ко всем видам контрольных испытаний текущего контроля успеваемости (в течение семестра); подготовка ко всем видам контрольных испытаний промежуточной аттестации (по окончании семестра).

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.);
- 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 АБВУ FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, АБВУ FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь АБВУ Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, АБВУ 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 ТПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции: готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере (ОПК-9); способность к осуществлению технологических процессов при производстве и изготовлении лекарственных средств (ПК-3).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

знания:

теоретических основ биофармации; устройства и принципов работы современного лабораторного и производственного оборудования; основных групп биологически активных соединений природного происхождения и их важнейших физико-химических свойств, путей биосинтеза основных групп биологически активных веществ (ОПК-9); современных биотехнологических методов получения лекарственных средств: генетическая инженерия, белковая инженерия, инженерная энзимология, хромосомная инженерия, клеточная инженерия; важнейших технологических процессов переработки растительного и животного сырья и производства фармацевтических продуктов; технологий производства лекарственных средств, основанных на жизнедеятельности микроорганизмов (ПК-3).

умения:

определять доброкачественность микроорганизмов-продуцентов, концентрации жизнеспособных клеток и их ферментативную активность; проводить выделение и очистку лекарственных веществ из биомассы и культуральной жидкости; проводить исследования по совершенствованию биотехнологического процесса (ОПК-9); обеспечивать условия асептического проведения биотехнологического процесса и его соответствие современным требованиям к организации производства; учитывать влияние биотехнологических факторов на эффективность технологического процесса и поддерживать оптимальные условия для биосинтеза целевого продукта; получать готовые лекарственные формы и диагностические препараты из лекарственных веществ микробиологического происхождения (ПК-3).

навыки:

практической работы с НТД: лабораторными, опытно-промышленными регламентами и др.; определения биологической активности антибактериальных химиотерапевтических средств, витаминов, гормонов, рекомбинантных белков и иммунобиологических препаратов; владения нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач (ОПК-9); владения правилами расчетов оптимальных технологических параметров ферментации и их корректирования; техникой проведения всех этапов иммобилизации и использования иммобилизованных биообъектов (ПК-3).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Биотехнология» относится к дисциплинам базовой части образовательной программы. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Биология», «Биологическая химия», «Микробиология», «Фармацевтическая технология».

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

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 Алиса Михайловна	кандидат сельскохозяйственных наук	отсутствует	доцент кафедры биологии и технологии живых систем



Факультет	Факультет естественных наук
Кафедра	Биологии и технологий живых систем
Специальность	33.05.01 Фармация
Биотехнология	
Б1.Б.32	

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

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология»

Трудоемкость: 3 зачетные единицы

Квалификация выпускника: Провизор

Форма обучения: очная

Год начала обучения: 2015, 2016, 2017

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 специалитета.....	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.....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
7.1. Основная литература	11
7.2. Дополнительная литература.....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
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.....	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
<p>ОПК-9 готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере</p>	<p>Выпускник знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные термины и понятия биотехнологии; - теоретические основы биофармации; - устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования; - основные группы биологически активных соединений природного происхождения и их важнейшие физико-химические свойства, пути биосинтеза основных групп биологически активных веществ <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять доброкачественность микроорганизмов-продуцентов, концентрации жизнеспособных клеток и их ферментативную активность; - проводить выделение и очистку лекарственных веществ из биомассы и культуральной жидкости; - проводить исследования по совершенствованию биотехнологического процесса; <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами медицинской этики и деонтологии; - навыками практической работы с НТД: лабораторными, опытно-промышленными регламентами и др.; - навыками определения биологической активности антибактериальных химиотерапевтических средств, витаминов, гормонов, рекомбинантных белков и иммунобиологических препаратов; - нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач; 	<p>в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП</p>
<p>ПК-3 способность к осуществлению технологических процессов при производстве и изготовлении лекарственных средств</p>	<p>Выпускник знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем; - современные биотехнологические методы получения лекарственных средств: генетическая инженерия, белковая инженерия, инженерная энзимология, хромосомная инженерия, клеточная инженерия; - важнейшие технологические процессы переработки растительного и животного сырья и производства фармацевтических продуктов; - технологии производства лекарственных средств, основанные на жизнедеятельности микроорганизмов. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обеспечивать условия асептического проведения биотехнологического процесса и его соответствие современным требованиям к организации производства; - учитывать влияние биотехнологических факторов на эффективность технологического процесса и поддерживать оптимальные условия для биосинтеза целевого продукта; 	<p>в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП</p>

Биотехнология		Б1.Б.32
	<ul style="list-style-type: none"> - получать готовые лекарственные формы и диагностические препараты из лекарственных веществ микробиологического происхождения Владеет и (или) имеет опыт деятельности: - правилами расчетов оптимальных технологических параметров ферментации и их корректирования; - техникой проведения всех этапов иммобилизации и использования иммобилизованных биообъектов; 	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП СПЕЦИАЛИТЕТА

Дисциплина «Биотехнология» относится к дисциплинам Блока 1 базовой части дисциплин направления. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Биология», «Биологическая химия», «Микробиология», «Фармацевтическая технология».

Освоение данной дисциплины необходимо для формирования у студентов системных знаний, умений и навыков для осуществления производственной деятельности провизора по разработке методами биосинтеза, биологической трансформации и комбинацией методов биологической и химической трансформации субстанций лекарственных препаратов, лекарственных средств, профилактических и диагностических средств.

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)	1,78/64
в том числе:	
лекции	0,5/16
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	1,17/44
КСР	0,1/4
Самостоятельная работа студента (всего)	1,22/44
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	4
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	18
подготовка к контрольным работам	8
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	8
подготовка к зачету	6
Промежуточная аттестация в форме зачета (9 семестр)	

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
Тула	Страница 4 из 17

Биотехнология		Б1.Б.32			
	по видам учебных занятий				
	Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся	
Раздел 1. Биологические системы, используемые в биотехнологии					
Тема 1. Введение в биотехнологию	1	4		4	
Тема 2. Современная биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса.	1	4		4	
Тема 3. Биотехнология и пищевая промышленность	2	4		4	
Тема 4. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.	2	4		6	
Тема 5. Совершенствование биообъектов.	2	4		4	
Тема 6. Слагаемые биотехнологического процесса.	2	6		4	
Тема 7. Геномика и её значение для поиска новых лекарств.	2	6		4	
Раздел 2. Частная биотехнология					
Тема 1. Единая система GLP, GCP и GMP при внедрении в практику и производство лекарственных препаратов.	2	6		4	
Тема 2. Рекомбинантные белки и полипептиды. Биотехнология витаминов и коферментов. Биотехнология стероидных гормонов. Плазмозамещающие растворы. Перевязочные средства с иммобилизованными ферментами и антибиотиками. Иммунобиотехнология. Вакцины. Антибиотики как биотехнологические продукты.	2	6		4	
Подготовка к зачету				6	
Контроль самостоятельной работы			4		
ИТОГО	108	16	44	44	

Раздел 1. Биологические системы, используемые в биотехнологии

Тема 1. Введение в биотехнологию

Основные этапы и направления развития биотехнологии. Объекты биотехнологии. Биотехнология лекарственных средств. Биотехника. Связь биотехнологии с фундаментальными науками. Биомедицинские технологии (понятие).

Тема 2. Современная биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса.

Биотехнология в народном хозяйстве. Биотехнология и энергетика. Биотехнология и природные ресурсы.

Тема 3. Биотехнология и пищевая промышленность

Микроорганизмы, культуры растительных клеток для производства пищевых добавок, заменителей сахара.

Тема 4. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.

Макроорганизмы, микроорганизмы. Ферменты, как промышленные биокатализаторы.

Тема 5. Совершенствование биообъектов.

Совершенствование биообъектов методами мутагенеза и селекции. Совершенствование биообъектов методами клеточной инженерии. Создание новых биообъектов методами клеточной и генетической инженерии (технология рекомбинантной ДНК). Последовательность операций, осуществляемых биотехнологом – геным инженером.

Тема 6. Слагаемые биотехнологического процесса.

Структура биотехнологического производства. Ферментеры. Технологические параметры биосинтеза

Тема 7. Геномика и её значение для поиска новых лекарств.

Структурная, сравнительная и функциональная геномика. Протеомика, её методы и значение для поиска новых лекарств. Инженерная энзимология. Иммуобилизованные клетки и ферменты в биотехнологическом производстве. Биореакторы. Механизмы регуляции биосинтеза первичных метаболитов (используемых как лекарственные средства). Механизмы регуляции биосинтеза вторичных метаболитов. Управление биотехнологическими процессами.

Раздел 2. Частная биотехнология

Тема 1. Единая система GLP, GCP и GMP при внедрении в практику и производство лекарственных препаратов.

Особенности GMP применительно к биотехнологическому производству.

Тема 2. Рекомбинантные белки и полипептиды. Инсулин. Традиционные и генно-инженерные методы получения. Особенности контроля качества. Методы определения (применительно к инсулину). Интерфероны. Гормон роста. Эритропоэтин. Пептидные факторы роста. Биотехнология витаминов и коферментов. Биотехнология стероидных гормонов. Плазмозамещающие растворы. Перевязочные средства с иммобилизованными ферментами и антибиотиками. Иммунобиотехнология. Иммунные сыворотки. Вакцины. Рекомбинантные вакцины. Антибиотики как биотехнологические продукты. Механизмы резистентности бактерий к антибиотикам. Пути преодоления

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 «готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере» (ОПК-9), «способность к осуществлению технологических процессов при производстве и изготовлении лекарственных средств» (ПК-3), 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 «готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере» (ОПК-9).

Биотехнология		Б1.Б.32
Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	<ul style="list-style-type: none"> - основных терминов и понятий биотехнологии; - теоретических основ биофармации; - устройства и принципов работы современного лабораторного и производственного оборудования; - основных групп биологически активных соединений природного происхождения и их важнейших физико-химических свойств, путей биосинтеза основных групп биологически активных веществ. 	Общая сумма баллов БРС, превышающее установленное значение (пункт 6.4)
Умения	<ul style="list-style-type: none"> - определять доброкачественность микроорганизмов-продуцентов, концентрации жизнеспособных клеток и их ферментативную активность; - проводить выделение и очистку лекарственных веществ из биомассы и культуральной жидкости; - проводить исследования по совершенствованию биотехнологического процесса. 	
Навыки и (или) опыт деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - владения принципами медицинской этики и деонтологии; - владение навыками практической работы с НТД: лабораторными, опытно- промышленными регламентами и др.; - владение навыками определения биологической активности антибактериальных химиотерапевтических средств, витаминов, гормонов, рекомбинантных белков и иммунобиологических препаратов; - владение нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач. 	

Компетенция «способность к осуществлению технологических процессов при производстве и изготовлении лекарственных средств» (ПК-3)

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	<ul style="list-style-type: none"> -основных тенденций развития фармацевтической технологии, новых направлений в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем; - современных биотехнологических методов получения лекарственных средств: генетическая инженерия, белковая инженерия, инженерная энзимология, хромосомная инженерия, клеточная инженерия; - важнейших технологических процессов переработки растительного и животного сырья и производства фармацевтических продуктов; - технологий производства лекарственных средств, основанные на жизнедеятельности микроорганизмов. 	Общая сумма баллов БРС, превышающее установленное значение (пункт 6.4)

Умения	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечивать условия асептического проведения биотехнологического процесса и его соответствие современным требованиям к организации производства; - учитывать влияние биотехнологических факторов на эффективность технологического процесса и поддерживать оптимальные условия для биосинтеза целевого продукта; - получать готовые лекарственные формы и диагностические препараты из лекарственных веществ микробиологического происхождения. 	
Навыки и (или) опыт деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - владения правилами расчетов оптимальных технологических параметров ферментации и их корректирования; - владения техникой проведения всех этапов иммобилизации и использования иммобилизованных биообъектов. 	

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. Основной компонент единой биологической системы:

- 1) объект
- 2) субъект
- 3) субстрат
- 4) все вышеперечисленное

2. К основным технологическим стадиям относится:

- 1) культивирование
- 2) выделение и очистка биопрепарата
- 3) получение готовой продукции
- 4) контроль качества готовой продукции

3. К первой стадии очистки воды относят:

- 1) стерилизация на мембранных фильтрах с размером пор 0,22-0,45 мкм
- 2) очистка от органических загрязнений
- 3) удаление механических загрязнений на префильтрах
- 4) деионизация с использованием ионообменных смол

4. Культуры штаммов хранят:

- 1) косо́й агар (1-5°С)
- 2) заморозка при -20°С
- 3) лиофилизирование в ампулах
- 4) все верно

5. Условия культивирования биомассы:

- 1) жизнеспособность посевного материала
- 2) хорошая освещенность
- 3) стерильность
- 4) высокая влажность

6. Вирус полиомиелита вывели в культуре клеток млекопитающих в:

- 1) 1955
- 2) 1950
- 3) 1982
- 4) 1932

7. Чем обрабатывают измельченные ткани эмбриона при поверхностном культивировании:

- 1) трипсин
- 2) фолиевая кислота
- 3) амилаза
- 4) хлористоводородная кислота

Вопросы к зачету

1. Предмет, метод, задачи биотехнологии.
2. Биотехнологическая лаборатория: устройство, оборудование, правила работы в ней.
3. Питательные среды: общее понятие, классификации по назначению, составу и агрегатному состоянию. Способы стерилизации сред, посуды, оборудования.
4. Способы культивирования микроорганизмов: периодическое, непрерывное и культивирование иммобилизованных клеток. Оборудование для культивирования микроорганизмов.
5. 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.
6. Генетическая инженерия. Методы получения целевого гена. Вектор и маркеры. Способы переноса генов в клетку.
7. Генетическая инженерия растений: направления и примеры практического применения.
8. Генетическая инженерия животных: направления и примеры практического применения.
9. Клеточная и тканевая инженерия растений. Ее перспективы и области применения.
10. Моноклональные антитела, их получение и применение.
11. Соматическая гибридизация и ее области ее применения.
12. Генетически модифицированные растения и животные. Плюсы и минусы.
13. Клонирование. Методы. Примеры клонирования животных.
14. Иммобилизация ферментов. Требования к материалам. Способы иммобилизации. Применение иммобилизованных ферментов. Биосенсоры и биочипы.
15. Гормоны и способы их биотехнологического получения (инсулин, соматотропин)
16. Аминокислоты. Организмы, использующиеся в биотехнологии для синтеза аминокислот. Биотехнологические методы промышленного получения аминокислот.
17. Интерфероны. Их классификация. Различия. Биосинтез интерферонов. Препараты, содержащие интерфероны.
18. Антибиотики. Классификация.
19. Биотехнологические способы получения антибиотиков и микроорганизмы, их

вырабатывающие.

20. Стволовые клетки. Их классификация. Получение. Области применения.
21. Биоремедиация окружающей среды от нефтепродуктов и продуктов разложения нефти. Микроорганизмы и приемы, применяемые для биоремедиации окружающей среды от органических примесей.
22. Фиторемедиация. Классификация методов. Растения, применяемые для фиторемедиации воды и почв от токсичных компонентов.
23. Применение микроорганизмов в пищевой промышленности.
24. Биоремедиация почв и воды от тяжелых металлов. Организмы, применяемые для биоремедиации от неорганических примесей.
25. 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 «Биотехнология» разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролируемую 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, вопросы для зачета.

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 21 лабораторную работу – до 42 баллов). Посещение лекций и ведение конспекта - до 9 баллов. Выполнение контрольных работ – до 29. 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

«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. 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. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология: учебное пособие / Н.В. Цымбаленко ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - СПб. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - Ч. 1. - 128 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8064-1697-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265> (22.09.2017).

7.2. Дополнительная литература

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

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

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

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого» – Режим доступа: <http://tspu.ru>
3. <http://www.biotechnolog.ru/>
4. <http://medbiol.ru/medbiol/genexp/00050414>
5. 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 «Биотехнология» является обобщение имеющихся у студентов знаний по основным биологическим дисциплинам и формирование теоретических знаний в области биотехнологических процессов: культивирование микроорганизмов и биоферментеры; культура клеток, тканей растений и животных, клональное микроразмножение растений; иммобилизация ферментов, биосенсоры и биочипы; генетическая инженерия и области ее применения, промышленная биотехнология (получение аминокислот, белков, гормонов, антибиотиков, витаминов); наночастицы и наноматериалы и их применение в технике, медицине, сельском хозяйстве; формирование комплексного биологического мировоззрения с учетом современных достижений науки. На лабораторных занятиях особое внимание должно 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 «Биотехнология» предусматривает изучение соответствующей основной и дополнительной литературы по теме предстоящего занятия, а также электронных ресурсов. В качестве самостоятельной работы могут быть предложены индивидуальные темы.

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций.

В ходе лекционных занятий необходимо конспектировать учебный материал. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации студентам при подготовке к лабораторным занятиям

Важной составной частью учебного процесса по дисциплине являются лабораторные занятия. Лабораторные занятия помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести необходимые в профессиональной деятельности навыки работы. Планы лабораторных занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи сообщаются преподавателем. Прежде чем приступить к выполнению заданий по теме, необходимо прокомментировать основные вопросы плана лабораторных занятий.

Начиная подготовку к лабораторному занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам на необходимость подготовки теоретического материала по конспектам лекций, соответствующим разделам учебников и учебных пособий. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи.

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. В начале занятия студенты под руководством преподавателя обсуждают теоретические положения и практические задачи по теме занятия. В ходе выполнения заданий лабораторного занятия ведутся необходимые записи.

Методические рекомендации по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине предполагает более глубокую проработку отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебного (теоретического) материала; подготовка ко всем видам контрольных испытаний текущего контроля успеваемости (в течение семестра); подготовка ко всем видам контрольных испытаний промежуточной аттестации (по окончании семестра).

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.);
- 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 «Биотехнология», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции: готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере (ОПК-9); способность к осуществлению технологических процессов при производстве и изготовлении лекарственных средств (ПК-3).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

знания:

теоретических основ биофармации; устройства и принципов работы современного лабораторного и производственного оборудования; основных групп биологически активных соединений природного происхождения и их важнейших физико-химических свойств, путей биосинтеза основных групп биологически активных веществ (ОПК-9); современных биотехнологических методов получения лекарственных средств: генетическая инженерия, белковая инженерия, инженерная энзимология, хромосомная инженерия, клеточная инженерия; важнейших технологических процессов переработки растительного и животного сырья и производства фармацевтических продуктов; технологий производства лекарственных средств, основанных на жизнедеятельности микроорганизмов (ПК-3).

умения:

определять доброкачественность микроорганизмов-продуцентов, концентрации жизнеспособных клеток и их ферментативную активность; проводить выделение и очистку лекарственных веществ из биомассы и культуральной жидкости; проводить исследования по совершенствованию биотехнологического процесса (ОПК-9); обеспечивать условия асептического проведения биотехнологического процесса и его соответствие современным требованиям к организации производства; учитывать влияние биотехнологических факторов на эффективность технологического процесса и поддерживать оптимальные условия для биосинтеза целевого продукта; получать готовые лекарственные формы и диагностические препараты из лекарственных веществ микробиологического происхождения (ПК-3).

навыки:

практической работы с НТД: лабораторными, опытно-промышленными регламентами и др.; определения биологической активности антибактериальных химиотерапевтических средств, витаминов, гормонов, рекомбинантных белков и иммунобиологических препаратов; владения нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач (ОПК-9); владения правилами расчетов оптимальных технологических параметров ферментации и их корректирования; техникой проведения всех этапов иммобилизации и использования иммобилизованных биообъектов (ПК-3).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Биотехнология» относится к дисциплинам базовой части образовательной программы. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Биология», «Биологическая химия», «Микробиология», «Фармацевтическая технология».

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

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 Алиса Михайловна	кандидат сельскохозяйственных наук	отсутствует	доцент кафедры биологии и технологии живых систем