

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Горский государственный аграрный университет
Факультет биотехнологии и стандартизации

Утверждаю:
Проректор по УВР  Кабалов Т.Х.
« 2 » 2020 г.



Рабочая программа дисциплины
«История развития биотехнологии»

Направление подготовки -19.03.01 – Биотехнология

Направленность подготовки - Промышленная биотехнология и биоинженеерия

Уровень высшего образования - Бакалавр (академический)

Владикавказ – 2020


Автор(ы): Хозиев Алан Макарович

Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий


Протокол № 7 от «3» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  /Б.Г. Цугкиев/

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета
биотехнологии и стандартизации «10» февраля 2020 г. протокол №4

Председатель учебно-методического совета  /Э.И. Рехвиашвили /

Рассмотрена и одобрена Советом факультета 17 февраля 2020 г Протокол № 6

Декан факультета биотехнологии и
стандартизации  / А.М. Хозиев /

Директор библиотеки  К.Л. Погосова

Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «История развития биотехнологии», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины «История развития биотехнологии» в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины «История развития биотехнологии» в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.	6
4. Содержание дисциплины «История развития биотехнологии», структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «История развития биотехнологии».	10
6. Фонд оценочных средств по дисциплине «История развития биотехнологии». См. приложение1.....	13
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «История развития биотехнологии».	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины «История развития биотехнологии».....	14
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «История развития биотехнологии».	16
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «История развития биотехнологии», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	17
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «История развития биотехнологии».....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «История развития биотехнологии», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины. Целью изучения дисциплины является формирование необходимой начальной базы знаний в области биотехнологии по профилю будущей профессии выпускника. Изучение курса формирует у студента знания по основам этапам формирования учения по биотехнологии, включая структуру биологического материала, основные закономерности биотехнологических процессов, технологию производства основных продуктов, их свойства, а также систему контроля и управления биотехнологическими объектами.

При изучении дисциплины обеспечивается подготовка специалиста в области химической технологии и биотехнологии, соблюдается связь с химико-технологическими дисциплинами, а также с микробиологией, основами биохимии, обеспечивается непрерывность в использовании ЭВМ, происходит знакомство со стержневыми проблемами, обязательными для практического использования полученных знаний в практической деятельности.

1.2 Компетенции, формируемые при изучении дисциплины: (ПК-1); (ПК-2).

б) профессиональные (ПК):

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

- ПК-2 - способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

В результате изучения дисциплины «История развития биотехнологии» студент должен:

Знать:

основные этапы развития биотехнологии

объекты биотехнологии.

основные закономерности ферментативных реакций и роста микроорганизмов

типовую схему биотехнологического процесса, включая стадии подготовки посевного материала, приготовления питательных сред, процессы стерилизации питательных сред и воздуха, методы культивирования микроорганизмов, процессы выделения конечных продуктов биосинтеза их анализа и тестирования;

уметь:

- применять методы управления действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандарта и рынка; применять методы технологического контроля, - разрабатывать нормативно-техническую документацию по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего производства; - разрабатывать технологические схемы биотехнологических производств.

владеть:

- методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции.

знать:

характеристику основных классов продуцентов, используемых в процессах биотехнологии;

основные закономерности ферментативных реакций и роста микроорганизмов;

методы выращивания микроорганизмов;

типовую схему биотехнологического процесса, включая стадии подготовки посевного материала, приготовления питательных сред, процессы стерилизации питательных сред и воздуха, методы культивирования микроорганизмов, процессы выделения конечных продуктов биосинтеза их анализа и тестирования;

основные конструкции и набор оборудования биотехнологических процессов;

технологии важнейших продуктов микробиологических и ферментативных производств.

уметь:

- проводить экспериментальные работы по выращиванию микроорганизмов в лабораторных условиях;

- применять методы технического контроля, разрабатывать нормативно-техническую документацию по соблюдению технологической дисциплины в условиях производства.

владеть:

- методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции;

2. Место дисциплины «История развития биотехнологии» в структуре образовательной программы.

Дисциплина «История развития биотехнологии» относится к вариативной части Б1.В, дисциплинам по выбору студента Б1.В.ДВ.01.02 учебного плана.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ раздела данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1	Промышленная микробиология	*		*
2	Биотехнологические производства	*	*	*
3	Экологическая биотехнология	*		*

3. Объем дисциплины «История развития биотехнологии» в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

№ п/п	Виды учебной работы	Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Всего		курс, семестр	Всего		курс, семестр
		ЗЕ	ч		ЗЕ	ч	
1.	Общая трудоемкость	2	72	2,4	2	72	3,1
2.	Всего аудиторных занятий в том числе: лекций лабораторных занятий		38	2,4	-	10	3,1
			18	2,4	-	4	3,1
			36	2,4	-	6	3,1
3.	Контроль					3,75	
4.	Контактные часы		54,25	2,4		10,25	
5.	Самостоятельная работа		17,75	2,4	-	58	3,1
6.	Виды итогового контроля (экзамен, зачет)	зачет			зачет		

4. Содержание дисциплины «История развития биотехнологии», структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

4.1. Содержание лекционного курса дисциплины по модулям

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов		Литература по списку	Наглядные пособия и ТСО по теме	Форма текущего и промежуточного контроля знаний с указанием оценочных средств
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения			
1	2	3	4	5	6	7
	Модуль 1 (название)					
1.	Введение в дисциплину	2		1,2,4	Интерактивная форма	Устный опрос, реферат
	1.1.История развития биотехнологии					
	1.2.Предмет и задачи					

	биотехнологии					
	1.3.Современная промышленная биотехнология					
	1.4. Биотехнология в решении социальных проблем					
	Основные этапы развития и направления в биотехнологии	2	2	2,3,5	Таблицы, плакаты	Устный опрос, реферат
2.	2.1.Сельскохозяйственная биотехнология					
	2.2.Биотехнология в медицине					
	2.3. Биотехнология в пищевой промышленности					
	2.4. Экологическая биотехнология					
	Объекты биотехнологии	2	2	1,2,3,5	Интерактивная форма	Устный опрос, реферат
3.	3.1. Вирусы					
	3.2. Бактерии					
	3.3. Растения					
	3.4 Животные					
	3.5 Выбор биотехнологических объектов					
	Стадии микробиологического синтеза	2		2,4,5,	Таблицы, плакаты	Устный опрос, реферат
4.	4.1. Подготовительные стадии					
	4.2. Биоотехнологическая стадия					
	4.3. Выделение продукта					
	4.4. Очистка продукта					
5.	Конечные стадии биотехнологических	2		1,2,3,5	Таблицы, плакаты	Устный опрос,

	процессов					реферат
	5.1. концентрирование пародукта					
	5.2. Обезвоживание продукта					
	5.3. модификация продукта					
6.	Ферментационные процессы	2		1,2,3,5	Таблицы, плакаты	Устный опрос, реферат
	6.1. Технология ферментационных процессов					
	6.2. Среды предназначенные для ферментационных процессов					
	6.3. Биореакторы					
	6.4. Масштабирование ферментационных процессов					
7.	Производство одноклеточного белка	2		2,4,5	Таблицы, плакаты	Устный опрос, реферат
	7.1. Белок м.о. на высокоэнергетических субстратах					
	7.2. Белок м.о. производимый на отходах различных производств					
	7.3. Белок м.о. из сельскохозяйственног о сырья					
	7.4. Экономические аспекты применения одноклеточного белка					
8.	Производство пива	2		2,4,5	Таблицы, плакаты	Устный опрос, реферат
	8.1. Подготовка сырья					
	8.2 Технологические схемы производства					
	8.3. Ассортимент					

	выпускаемой продукции					
	8.4. Перспективы развития отрасли					
	Оборудование, используемое в биотехнологических производствах	2		1,4,5.	Таблицы, плакаты	Устный опрос, реферат
9.	9.1. Устройство ферментеров					
	9.2. Оборудование для выделения продукта					
	9.3. Оборудование для высушивания продукта					
	9.4. Оборудование для упаковки продукта					

4.2. Практические (семинарские) занятия по дисциплине «История развития биотехнологии» не предусмотрены учебным планом.

4.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине «История развития биотехнологии»

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы и план занятий	Количество часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4
	Модуль 1 (История развития микробиологии)		
	Техника безопасности при работе в лаборатории	2	
	Организация вивария в лаборатории		
	Морфология бактерий	2	2
	1.1.Макроморфологические признаки		
	1.2.Микроморфологические признаки		
	Общая характеристика вирусов	2	
	2.1. История развития вирусологии		
	2.2. Общая характеристика вирусов		
	2.3. Общая характеристика фагов		
	Особенности роста микроорганизмов	2	
	3.1. Фазы роста микроорганизма		
	3.2. Методы счета микроорганизмов		
	3.3. Спорообразование у бактерий		
	Основы генной инженерии	4	

	4.1.История развития генно-инженерных методик		
	4.2. Технические этапы генной инженерии		
	Особенности биохимических способностей микроорганизмов	4	
	5.1 Биохимические особенности дрожжей		
	5.1 Биохимические особенности лактобактерий		
	Модуль 2 (Использование микроорганизмов в различных отраслях деятельности человека)		
	Производство пива	4	
	5.1.Анализ сырья		
	5.2.Анализ готового продукта		
	Субстраты для культивирования биообъектов	4	
	6.1. Природные сырьевые материалы		
	6.2. Отходы различных производств		
	6.3. Нефтехимические субстраты		
	Культивирование биотехнологических объектов	4	2
	6.1. Технология выращивания культур животных клеток		
	6.2. Технология выращивания культур растительных клеток		
	Микроорганизмы - деструкторы	4	
	8.1.Общая характеристика микроорганизмов - деструкторов		
	8.2.Методы селекции микроорганизмов - деструкторов		
	8.3.Область применения микроорганизмов - деструкторов		
	Анализ кисломолочной продукции	4	
	9.1 Физико-химические показатели молока		
	9.2 Физико-химические показатели ряженки		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «История развития биотехнологии».

Самостоятельная работа студентов

5.1. Виды и объем самостоятельной работы.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля и формируемые компетенции
1.	Рефераты	24	Опрос (ПК-1); (ПК-2).
2.	Доклады	11,75	Опрос (ПК-1).

5.2. Задания для самостоятельной работы.

№ п/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1	2	3	4	5
1.	Проработка курса лекций			
	Основные направления в биотехнологии	Геоэкология	ПК-1	Опрос
2.	Объекты биотехнологии	ГМО	ПК-2	Опрос
3.	Стадии микробиологического синтеза	Модификация продукта	ПК-2	Опрос
4.	Биотехнологическое производство	Производство вина	ПК-1, ПК-2	Опрос
5.	Биотехнологическое производство	Производство антибиотиков	ПК-1, ПК-2	Опрос
6.	Биотехнологическое производство	Производство дрожжей	ПК-1, ПК-2	Опрос
7.	Биотехнологическое производство	Производство вакцин	ПК-1, ПК-2	Опрос
8.	Биотехнологическое производство кислот	Производство органических кислот	ПК-1, ПК-12	Опрос
9.	Энзимология	Производство ферментов	ПК-1	Опрос

5.3. Тематика рефератов, докладов, контрольных работ

Получение ферментных препаратов на основе культивирования микроорганизмов.

Биотехнология производства биогаза.

Сущность генетического риска и возможной опасности в генетической инженерии.

Законы, постановления правительства и другие нормативно правовые акты, принятые в РФ в области биотехнологии, генно инженерной деятельности и биобезопасности.

Проблемы и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных растений.

Проблемы и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных животных.

Биотехнология и её роль в развитии общества.
Особенности организации биотехнологического производства.
Микробиологический синтез и трансформация.
Биогеотехнология металлов.
Искусственные продукты питания.
Перспективы развития современной биотехнологии.
Производство антибиотиков.
Производство органических кислот.
Очистка сточных вод.
Производство ферментов.
Очистка воздуха биологическими способами.
Г.М.О. (плюсы и минусы).
Производство пива.
Производство вина.
Производство спирта.
Значение микроорганизмов в природе.
Методы сельскохозяйственной биотехнологии
Генная инженерия. Методы выделения ДНК.
Методы получения инсулина.
Методы переработки биологического сырья
Методы иммобилизации ферментов
Методы культивирования микроорганизмов.
Биотехнологическая очистка окружающей среды.
Типовые схемы и основные стадии биотехнологических производств
Методы нанотехнологии.
Биоэтика в биотехнологии.
Биоинформатика
Метаболомика.
Генно-инженерные вакцины.
Культура клеточных суспензий.
Микробиологические клетки.
Молочнокислородное брожение.
Спиртовое брожение.
Типы предприятий биотехнологических производств.

5.4. Тематика курсовых работ (проектов) и методика их подготовки, защиты и оценки. Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

5.5. Перечень учебно-методической литературы для самостоятельной работы по дисциплине.

Список используемой для семинарских занятий литературы:

1. Акимова, С. А. Биотехнология : учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112369> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бурова, Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3169-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108329> — Режим доступа: для авториз. Пользователей

3. Гаврилова, Н. Б. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий : учебное пособие / Н. Б. Гаврилова, Т. В. Рыбченко. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 123 с. — ISBN 978-5-89764-593-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100944> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Луканин А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Луканин. — М.: ИНФРА-М, 2016. — 304 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=527386>

5. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Луканин. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИНФРА-М, 2016.

6. Музафаров, Е. Н. История и география биотехнологий : учебное пособие / Е. Н. Музафаров. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-2887-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101843> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине «История развития биотехнологии». См. приложение 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «История развития биотехнологии».

а) Основная литература

1. Акимова, С. А. Биотехнология : учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112369>.

2. Бурова, Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 160 с. — ISBN 978-5-81 14-3169-4. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e-lanbook.com/book/108329>.

3. Гаврилова, Н. Б. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий : учебное пособие / Н. Б. Гаврилова, Т. В. Рыбченко. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 123 с. — ISBN 978-5-89764-593-0. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100944>.

4. Луканин А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств [Электронный ресурс]: учеб, пособие / А.В. Луканин. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 304 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=527386>
5. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Луканин. - Электрон, текстовые дан. - М. : ИНФРА-М, 2016.
6. Музафаров, Е. И. История и география биотехнологий : учебное пособие / Е. И. Музафаров. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-2887-8.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101843>.

б) Дополнительная литература

1. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с.— Текст: электронный // Лань электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129425>.
2. Ордина, Н. Б. Биологическая безопасность пищевых систем : 2019-08-27 / Н. Б. Ордина. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2019. — 93 с.— Текст: электронный // Лань электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123435>.
3. Рябцева, С. А. Дрожжи в переработке молочного сырья : монография / С. А. Рябцева, А. А. Котова, А. А. Скрипнюк. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 120 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины «История развития биотехнологии».

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа	Примечание
Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru ; Договор № А-4488 от 25/02/2016; Договор № А-4490 от 25/02/2016	25/02/2016 бессрочно	
Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф/viewers Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016г.	03.10.2016г. (автоматически лонгируется)	
ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 147-19 от 28.03.2019	09.01.2020г.-09.01.2021г.	

Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» www.agrobase.ru Договор № 048 от 29.01.2019	29.01.2019 - 29.03.2020г.	
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com ; Договор № 4232 от 21.01.2020г.	01.01.2020г. -15.09.2020г.	
Многофункциональная система «Информо» http://wuz.informio.ru Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019	08.04.2019г. - 06.05.2020г.	
ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18498169 от 09.09.2019г.	19.09.2019г. -19.09.2020г	
Многофункциональная система «Информо» http://wuz.informio.ru Договор № КЮ-497 от 01.06.2020г	01.06.2020г. – 1.07.2021г.	Лист изменений и дополнений
ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18501601 от 11.09.2020г.	19.09.2020г. -19.09.2021г.	Лист изменений и дополнений
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com Договор № 4678 эбс от 14.09.2020г.	16.09.2020г. – 15.09.2021г.	Лист изменений и дополнений
ООО «Гарант-Кавказ»	В бухгалтерии	

9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся:

1. для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачет проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

2. для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачет проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «История развития биотехнологии».

В условиях перехода к многоступенчатой системе высшего образования возникает необходимость внедрения аттестации студентов на всех этапах учебы, активизации творческой и самостоятельной работы студентов. Важная роль отводится изучению разработке и внедрению эффективных форм организации и контроля учебной работы студентов.

Модульная система обучения и текущий контроль знаний и умений студентов предназначены для стимулирования систематической работы по освоению учебного материала на всех видах занятий, а также для активизации самостоятельной работы над разделами дисциплин, вынесенными на самостоятельное изучение.

Модульное построение курса лекций и лабораторных занятий является важным направлением активизации учебного процесса.

Контрольные мероприятия проводятся в часы аудиторных занятий по соответствующей учебной дисциплине. Составлен график проведения контрольных мероприятий преподавателем - лектором данной дисциплины совместно с заведующим кафедрой таким образом, чтобы даты проведения работ не выходили за пределы отчетных недель по контролю указанных в графике учебного процесса.

Опрос проводится по билетам в устном виде. Материал включает кроме вопросов теоретического характера также задачи и примеры. Предварительно все материалы и билеты рассматривались на заседании кафедры. Результаты проверки преподаватель сдает в деканат

Деканат и учебная часть, с целью определения объективности оценки знаний студентов, контролируют ход проводимых мероприятий.

Курс дисциплины «История развития биотехнологии» включает лекции, практические занятия, зачет.

Неявка студента на текущий или промежуточный контроль в установленный срок оценивается нулевым баллом. Для студентов, пропустивших контрольные мероприятия по уважительной причине, устанавливаются дополнительные дни.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «История развития биотехнологии», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Программное обеспечение

№	Лицензионные Программное Обеспечение	кол-во лиц.	Лицензия/договор
	Microsoft Office Standard 2007	700	Лиц.
	Microsoft Office Visio 2010	700	Лиц.
	Microsoft Windows 7	700	Лиц.
	Антивирус Касперский	700	Лиц.
	"Гарант" - информационно-правовое обеспечение	безлимитно	Лиц.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «История развития биотехнологии».

В процессе обучения используются: видеоматериалы, тесты, таблицы, схемы, плакаты, рисунки. В распоряжении кафедры имеется аудитория лекционная на 36 рабочих мест, аудитории для лабораторно – практических занятий имеются в наличии в соответствии со всеми предъявляемыми требованиями

Материально-техническая база включает в себя приборы, оборудование и расходные материалы для проведения лабораторных занятий по всем учебным дисциплинам, которые преподаются на кафедре, технические средства обучения в компьютерном зале и кабинетах, в том числе: вытяжные шкафы, весы технические и аналитические, роторные испарители, магнитные и механические мешалки, рН-метры, сушильные шкафы различных модификаций и стран-изготовителей, вакуумные насосы, дистилляторы, установки по производству этилового спирта, приборы для электрофореза, аминокислотный анализатор, необходимое микробиологическое оборудование для работы с культурами разных видов микроорганизмов (установки для непрерывного культивирования, ферментеры емкостью от 1 до 100 литров, термостатируемые шейкеры, автоклавы Вк-30 и ВК-75, настольный автоклав, термостаты разных производителей, настольные бактерицидные микробиологические боксы, снабженные УФ-лампами для стерилизации и фенами для поддержания необходимой температуры, микроскопы различных модификаций), центрифуги, УФ-спектрофотометры «Спекол», фотометры КФК-3, компьютеры, принтеры, сканеры и др.

В организации учебного процесса кафедрами биологической технологии и химической технологии используется экспериментальная база НИИ биотехнологии Горского ГАУ.

Кафедра биотехнологии тесно сотрудничает с заводами: биотоплива ООО «Миранда», пиво-безалкогольной продукции «Дарьял», ООО «Элексир-Д», ООО «Ариана».

Кафедра также успешно сотрудничает с Всероссийской коллекцией промышленных микроорганизмов (ВКПМ) ГНУ ВНИИГенетика.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «История развития биотехнологии».

Фонд оценочных средств включает в себя:

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

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	История развития дисциплины	ПК-1	Коллоквиум
	Основные направления в биотехнологии	ПК-2	Коллоквиум
	Объект биотехнологии	ПК-2	Коллоквиум
	Стадии микробиологического синтеза	ПК-1, ПК-2	Коллоквиум
	Конечные стадии биотехнологических процессов	ПК-1, ПК-2	Коллоквиум
	Ферментационные процессы	ПК-1, ПК-2	Коллоквиум
	Производство одноклеточного белка	ПК-1, ПК-2	Коллоквиум
	Производство пива	ПК-1, ПК-2	Коллоквиум
	Оборудование, используемое в биотехнологических производствах	ПК-1, ПК-12	Коллоквиум

Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	<p>Коллоквиум 1</p> <p>История развития биотехнологии</p> <p>Предмет и задачи биотехнологии</p> <p>Современная промышленная биотехнология</p> <p>Биотехнология в решении социальных проблем</p> <p>Сельскохозяйственная биотехнология</p> <p>Биотехнология в медицине</p> <p>Биотехнология в пищевой промышленности</p> <p>Экологическая биотехнология</p> <p>Вирусы</p> <p>Бактерии</p> <p>Растения</p> <p>Животные</p> <p>Выбор биотехнологических объектов</p> <p>Подготовительные стадии микробиологического синтеза</p> <p>Морфология бактерий</p> <p>Макроморфологические признаки</p> <p>Микроморфологические признаки</p> <p>Общая характеристика вирусов</p> <p>История развития вирусологии</p> <p>Общая характеристика вирусов</p> <p>Общая характеристика фагов</p> <p>Особенности роста микроорганизмов</p> <p>Фазы роста микроорганизма</p>

			<p> Методы счета микроорганизмов Спорообразование у бактерий Основы генной инженерии История развития генно-инженерных методик Технические этапы генной инженерии Коллоквиум 2 Биотехнологическая стадия микробиологического синтеза Выделение продукта Очистка продукта Концентрирование продукта Обезвоживание продукта Модификация продукта Технология ферментационных процессов Среды предназначенные для ферментационных процессов Биореакторы Масштабирование ферментационных процессов Белок м.о. на высокоэнергетических субстратах Белок м.о. производимый на отходах различных производств Белок м.о. из сельскохозяйственного сырья Экономические аспекты применения одноклеточного белка Подготовка сырья при производстве пива Технологические схемы производства пива Ассортимент выпускаемой продукции пива Перспективы развития отрасли производства пива Устройство ферментеров Оборудование для выделения продукта Оборудование для высушивания продукта Оборудование для упаковки продукта Производство пива Анализ сырья </p>
--	--	--	--

		<p>Анализ готового продукта Субстраты для культивирования биообъектов Природные сырьевые материалы Отходы различных производств Нефтехимические субстраты Культивирование биотехнологических объектов Технология выращивания культур животных клеток Технология выращивания культур растительных клеток Микроорганизмы - деструкторы Общая характеристика микроорганизмов - деструкторы Методы селекции микроорганизмов – деструкторов</p>
Реферат	<p>Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.</p>	<p>Получение ферментных препаратов на основе культивирования микроорганизмов. Биотехнология производства биогаза. Сущность генетического риска и возможной опасности в генетической инженерии. Законы, постановления правительства и другие нормативно правовые акты, принятые в РФ в области биотехнологии, генно инженерной деятельности и биобезопасности. Проблемы и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных растений. Проблемы и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных животных. Биотехнология и её роль в развитии общества. Особенности организации биотехнологического производства. Микробиологический синтез и трансформация. Биогеотехнология металлов. Искусственные продукты питания. Перспективы развития современной биотехнологии. Производство антибиотиков.</p>

			<p> Производство органических кислот. Очистка сточных вод. Производство ферментов. Очистка воздуха биологическими способами. Г.М.О. (плюсы и минусы). Производство пива. Производство вина. Производство спирта. Значение микроорганизмов в природе. Методы сельскохозяйственной биотехнология Генная инженерия. Методы выделения ДНК. Методы получения инсулина. Методы переработки биологического сырья Методы иммобилизации ферментов Методы культивирования микроорганизмов. Биотехнологическая очистка окружающей среды. Типовые схемы и основные стадии биотехнологических производств Методы нанотехнологии. Биоэтика в биотехнологии. Биоинформатика Метаболомика. Генно-инженерные вакцины. Культура клеточных суспензий. Микробиологические клетки. Молочнокислое брожение. Спиртовое брожение. </p>
--	--	--	---

Вопросы для коллоквиумов.

Коллоквиум 1

История развития биотехнологии
Предмет и задачи биотехнологии
Современная промышленная биотехнология
Биотехнология в решении социальных проблем
Сельскохозяйственная биотехнология
Биотехнология в медицине
Биотехнология в пищевой промышленности
Экологическая биотехнология
Общая характеристика вирусов
Общая характеристика бактерий
Общая характеристика растений
Клетки животные
Выбор биотехнологических объектов
Подготовительные стадии микробиологического синтеза
Морфология бактерий
Макроморфологические признаки
Микроморфологические признаки
Общая характеристика вирусов
История развития вирусологии
Общая характеристика вирусов
Общая характеристика фагов
Особенности роста микроорганизмов
Фазы роста микроорганизма
Методы счета микроорганизмов
Спорообразование у бактерий
Основы генной инженерии
История развития генно-инженерных методик
Технические этапы генной инженерии
Коллоквиум 2

Биотехнологическая стадия микробиологического синтеза
Выделение продукта
Очистка продукта
Концентрирование продукта
Обезвоживание продукта
Модификация продукта
Технология ферментационных процессов
Среды предназначенные для ферментационных процессов
Биореакторы
Масштабирование ферментационных процессов
Белок м.о. на высокоэнергетических субстратах
Белок м.о. производимый на отходах различных производств
Белок м.о. из сельскохозяйственного сырья

Экономические аспекты применения одноклеточного белка
Подготовка сырья при производстве пива
Технологические схемы производства пива
Ассортимент выпускаемой продукции пива
Перспективы развития отрасли производства пива
Устройство ферментеров
Оборудование для выделения продукта
Оборудование для высушивания продукта
Оборудование для упаковки продукта
Производство пива
Анализ сырья
Анализ готового продукта
Субстраты для культивирования биообъектов
Природные сырьевые материалы
Отходы различных производств
Нефтехимические субстраты
Культивирование биотехнологических объектов
Технология выращивания культур животных клеток
Технология выращивания культур растительных клеток
Микроорганизмы - деструкторы
Общая характеристика микроорганизмов - деструкторы
Методы селекции микроорганизмов – деструкторов
Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту в случае глубокого знания программного материала, свободного владения специальной терминологией, грамотного речевого изложения материала, демонстрации логического мышления, ответа на все дополнительные вопросы, с приведением примеров.

Оценка «хорошо» выставляется студенту при глубоком знании материала, владении специальной терминологией, но с некоторыми неточностями при ответе, неполной демонстрации логического, при затруднении в ответе на один из дополнительных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за поверхностный ответ, неумение владеть специальной терминологией, логическим мышлением, затруднительные ответы на дополнительные вопросы, за отсутствие ответа на один из трех вопросов билета.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не давшему ответ на два вопроса билета, не владеющему терминологией по дисциплине, логическим мышлением, при отсутствии ответов на дополнительные вопросы по программе.

«зачтено» соответствует ответу студента на оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

«Не зачтено» соответствует ответу студента на оценку «неудовлетворительно».

Темы докладов
по дисциплине История развития биотехнологии
(наименование дисциплины)

Получение ферментных препаратов на основе культивирования микроорганизмов.

Биотехнология производства биогаза.

Сущность генетического риска и возможной опасности в генетической инженерии.

Законы, постановления правительства и другие нормативно правовые акты, принятые в РФ в области биотехнологии, генно инженерной деятельности и биобезопасности.

Проблемы и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных растений.

Проблемы и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных животных.

Биотехнология и её роль в развитии общества.

Особенности организации биотехнологического производства.

Микробиологический синтез и трансформация.

Биогеотехнология металлов.

Искусственные продукты питания.

Перспективы развития современной биотехнологии.

Производство антибиотиков.

Производство органических кислот.

Очистка сточных вод.

Производство ферментов.

Очистка воздуха биологическими способами.

Г.М.О. (плюсы и минусы).

Производство пива.

Производство вина.

Производство спирта.

Значение микроорганизмов в природе.

Методы сельскохозяйственная биотехнология

Генная инженерия. Методы выделения ДНК.

Методы получения инсулина.

Методы переработки биологического сырья

Методы иммобилизации ферментов

Методы культивирования микроорганизмов.

Биотехнологическая очистка окружающей среды.

Типовые схемы и основные стадии биотехнологических производств

Методы нанотехнологии.

Биоэтика в биотехнологии.

Биоинформатика

Метаболомика.

Генно-инженерные вакцины.

Культура клеточных суспензий.

Микробиологические клетки.

Молочнокислое брожение.

Спиртовое брожение.

Типы предприятий биотехнологических производств.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту в случае полного раскрытия темы, свободного владения специальной терминологией, грамотного речевого изложения материала, демонстрации инженерного мышления, ответа на все дополнительные вопросы, с приведением примеров.

Оценка «хорошо» выставляется студенту при глубоком знании материала, владении специальной терминологией, но с некоторыми неточностями при ответе, неполной демонстрации инженерного мышления, при затруднении в ответе на один из дополнительных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за поверхностный доклад, неумение владеть специальной терминологией, инженерным мышлением, затруднительные ответы на дополнительные вопросы, за отсутствие ответа на один из трех вопросов билета.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, в случае некомпетентности в тематике доклада (или его отсутствия), не владеющему терминологией по дисциплине, при отсутствии ответов на дополнительные вопросы по заданной теме.

Формирование рейтинговой оценки. Критерии и методы оценки качества знаний студентов по дисциплине «История развития биотехнологии».

Оценка «отлично» выставляется студенту в случае глубокого знания программного материала, свободного владения специальной терминологией, грамотного речевого изложения материала, демонстрации логического мышления, ответа на все дополнительные вопросы, с приведением примеров.

Оценка «хорошо» выставляется студенту при глубоком знании материала, владении специальной терминологией, но с некоторыми неточностями при ответе, неполной демонстрации логического мышления, при затруднении в ответе на один из дополнительных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за поверхностный ответ, неумение владеть специальной терминологией, логическим мышлением, затруднительные ответы на дополнительные вопросы, за отсутствие ответа на один из трех вопросов билета.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не давшему ответ на два вопроса билета, не владеющему терминологией по дисциплине, логическим мышлением, при отсутствии ответов на дополнительные вопросы по программе.

«зачтено» соответствует ответу студента на оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

«Не зачтено» соответствует ответу студента на оценку «неудовлетворительно» .