

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.М. Дигурова
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в биотехнологию»

**Направление подготовки 06.03.01 Биология
Профиль «Биоэкология»**

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Владикавказ 2019

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 06.03.01 Биология Профиль «Биоэкология», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 г., N 944 учебным планом подготовки бакалавра по направлению 06.03.01 Биология Профиль «Биоэкология», утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 28.05. 2019 г., протокол № 10.

Составитель: к. с.-х. н., доцент **Никколова Б.С.**

Рабочая программа обсуждена и согласована на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники

(протокол № 13 от 26.06.2019 г.)

Зав. каф. _____ **Гаппоева В.С,**

Одобрено советом факультета химии, биологии

и биотехнологии (протокол №12 от 01.07.2019 г.)

Председатель

Агаева Ф.А.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	4	
Семестр	7	
Лекции	18	
Практические (семинарские) занятия	36	
Лабораторные занятия	-	
Консультации	-	
Итого аудиторных занятий	54	
Самостоятельная работа	18	
Курсовая работа	-	
Форма контроля		
Экзамен	-	
Зачет	Зачет в 7 семестре	
Общее количество часов	72	

2. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «**Введение в биотехнологию» (семинары)**» является

- развитие у студентов личностных качеств, а также формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки 06.03.01 Биология Профиль «Биоэкология»
- изучение промышленного использования биообъектов (микроорганизмов, растительных клеток, животных клеток и их органоидов);
- ознакомление с фундаментальными основами молекулярной биологии, геной и клеточной инженерии;
- формирование современных представлений о генетической инженерии, клеточной инженерии, как новых направлениях биологической науки, методах создания трансгенных растений и животных;
- изучение проблемы биобезопасности применения трансгенных растений
- изучение перспектив использования биообъектов в медицине, ветеринарной медицине, охране окружающей среды, биоэнергетике.

3. Место дисциплины «Введение в биотехнологию» (семинары) в структуре ОПОП подготовки бакалавров Б.1.Б.20 входит в цикл дисциплин Б1.Б. базовой части и предназначена для студентов 4 курса по направлению 06.03.01. Биология, профиль «Биоэкология».

Дисциплина имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи со следующими дисциплинами учебного плана: микробиология, генетика, биохимия, морфология, анатомия и физиология растений.

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен:

знать:

- базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике (ОПК-7);
- роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции (ОК-8)

уметь:

- использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами (ОПК-9)

владеть:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-3);
- способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (ОПК-10).

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Введение в биотехнологию (семинары)» направлен на формирование следующих компетенций: ОК-4; ОК-7; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-11; ПК-1; ПК-5

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов **(ОПК-3)**;

- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности **(ОПК-5)**;

-способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования **(ОПК-11)**;

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата:

-способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ **(ПК-1)**;

-готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств **(ПК-5)**;

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные принципы организации биотехнологического процесса; (ОК-4,ОК-7) ;
- основы биотехнологии, основные сведения о биообъектах и методах работы с ними (ОПК-3, ПК-1,ПК-5);
- круг экологических проблем, решаемых в рамках биотехнологии и пути их решения– использование биотехнологических методов в охране окружающей среды, биодegradации ксенобиотиков, очищении сточных вод; (ОПК-5,ОПК-11,ПК-1);
- морфологические, физиологические и генетические особенности прокариотической и эукариотической клетки; (ОК-4,ОК-7,ОПК-3)
- основы молекулярной биологии, строение молекул – ДНК и РНК; (ОК-7,ОПК-3, ПК-1, ПК-5)
- основы генетической и клеточной инженерии, методы рекомбинантных ДНК; (ОК-7,ОПК-3,ОПК-5, ПК-1)

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

- информацию о рестриктазах, используемых в генной и клеточной инженерии; (ОК-4, ОК-7, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-11, ПК-1, ПК-5)
- основы биоэнергетики, связанные с интенсификацией процесса фотосинтеза методами биотехнологии,
- биотехнологическое получение биогаза и этанола; (ОК-4, ОК-7, ОПК-3)
- микробиологические и ферментативные реакции, происходящие в процессах брожения; (ОК-4, ОК-7, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-11, ПК-1, ПК-5)
- перспективы биотехнологии. (ОК-4, ОК-7, ОПК-3)

Уметь:

- применять теоритические знания для решения практических вопросов рационального природопользования и охраны природы;
- аходить и анализировать информацию о биообъектах, используемых в биотехнологии; (ОК-4, ОК-7, ОПК-3, ОПК-5 ,ПК-5)
- подбирать биообъекты для работы в биотехнологической лаборатории; (ОПК-5, ОПК-11, ПК-1, ПК-5)
- оценивать риски, связанные с использованием и распространением биообъектов; (ОК-4, ОК-7, ОПК-3)

Владеть:

- навыками работы с микроскопом, с учебно методической и научной литературой, интернет ресурсами, углублять знания с помощью новых информационных технологий; (ОК-4 ,ОПК-3, ОПК-5, ОПК-11)
- навыками приготовления растворов разной концентрации, определять рН растворов, кислотность молока и молочных продуктов; (ОК-4, ОК-7, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-11, ПК-1, ПК-5)
- технологией приготовления пробиотических пищевых продуктов; (ОК-4, ОК-7 ,ПК-1, ПК-5)
- навыками самостоятельной исследовательской работы; (ОК-7, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-11, ПК-1, ПК-5)
- методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды. (ОПК-5, ОПК-11, ПК-1, ПК-5)

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины «Введение в биотехнологию (семинары)»

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Перечень компетений	Литература
		л	пр	Содержание	Часы		min	max		
1	Введение в биотехнологию (вводная лекция) История развития биотехнологии. Связь биотехнологии с фундаментальными науками второй половины XX века. Цели и задачи биотехнологии. Современная биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса. Биотехнология и природные ресурсы. Применение биотехнологических методов в горнодобывающей, нефтедобывающей нефтеперерабатывающей промышленности. Перспективы использования биотехнологии в области медицины, ветеринарной медицины, охраны окружающей среды, сельского хозяйства	2	4	Развитие биотехнологии в России	2	Конспект Обсуждение в ходе устного опроса на практическом занятии Выполнение тестовых заданий	0	5	ОК-4; ОК-7; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-11; ПК-1; ПК-5	(1-10)
3	Молекулярная биология – основа генной инженерии (Лекция с элементами беседы) История	2	4	Принципы матричного биосинтеза	2	Конспект Обсуждение в ходе	0	5	ОК-4; ОК-7; ОПК-3;	(1-10)

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

	возникновения молекулярной биологии. Изучение структуры ДНК. Полиморфизм ДНК. Репликация ДНК. ДНК полимеразы – основной фермент репликации. Механизм самокоррекции ДНК – полимеразы. Топоизомеразы. Стабильность генетического материала. Апуризация. Репарация. Sos – репарация. Рекомбинация. Свойства генетического кода. Транскрипция. Трансляция					устного опроса на практическом занятии Выполнение тестовых заданий Рубежное тестирование			ОПК-5; ОПК-11; ПК-1; ПК-5	
5	Подготовка биообъектов для биотехнологических целей (информационная лекция) Подбор биологических объектов. Селекция. Индуцированный мутагенез. Генетическая инженерия. Получение генов. Введение гена в вектор. Перенос генов в клетку организма – реципиента. Идентификация клеток реципиента. Уровни генной инженерии. Получение генов. Выделение генов из ДНК. Рестриктазы, классификация. Конструирование рекомбинантных ДНК. Векторы и плазмиды. Идентификация. Последовательность операций при включении чужеродного гена в векторную	2	4	Проблемы генетической инженерии при создании новых продуктов биологически активных веществ. Геномика. Значение международного проекта «Геном человека в медико – биологическом аспекте».Протеомика.	2	Конспект Обсуждение в ходе устного опроса на практическом занятии Выполнение тестовых заданий	0	5	ОК-4; ОК-7; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-11; ПК-1; ПК-5	(1-10)

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

	молекулу. Перенос вектора с чужеродным геном в микробную клетку.									
7	Генная и клеточная инженерия и области их применения (информационная лекция) Биосинтез инсулина человека в клетках. E.coli. Рекомбинантный инсулин человека и его биотехнологическое использование. Экономические аспекты. Биотехнологическое получение интерферона. Классификация интерферонов. Синтез различных классов интерферонов человека в генетически сконструированных клетках микроорганизмов. Экспрессия генов, встроенных в плазмиду. Биотехнологическое получение соматотропина. Клеточная инженерия и использование ее методов в создании микроорганизмов и клеток продуцентов биологически активных веществ. Слияние протопластов микроорганизмов и растений. Возможность получения межвидовых гибридов. Гибридомы. Клеточная	2	4	Составить словарь терминов по генной инженерии Изучить методы трансплантации эмбрионов	2	Конспект Обсуждени е в ходе устного опроса на практическ ом занятии Выполнени е тестовых заданий Рубежное тестирован ие	0	5	ОК-4; ОК-7; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-11; ПК-1; ПК-5	(1-10)

	инженерия в животноводстве									
9	<p>Генетическая инженерия растений (информационная лекция)</p> <p>Современные методы селекции растений. Генная инженерия растений. Получение гербицидоустойчивых растений. Получение растений устойчивых к вирусным болезням. Создание трансгенных растений с множественной устойчивостью к разным видам насекомых. Повышение эффективности фотосинтеза у растений. Риск связанный с распространением семян трансгенных растений в окружающей среде.</p>	2	4	<p>Изучить методы создания трансгенных продуктов и проблему использования трансгенных растений как продуктов питания в России. Изучить проблему влияния генно-модифицированных продуктов питания на безопасность и здоровье человека</p>	2	<p>Конспект Обсуждени е в ходе устного опроса на практическ ом занятии Выполнени е тестовых заданий Рубежное тестирован ие</p>	0	5	<p>ОК-4; ОК-7; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-11; ПК-1; ПК-5</p>	(1-10)
	Текущая работа студентов						0	25		
	1-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)						0	25		
11	<p>Биотехнология и окружающая среда (Лекция с элементами беседы)</p> <p>Контроль за загрязнением окружающей среды.</p> <p>Историческая справка. Проблема</p>	2	4	<p>Составление кривых роста и размножения микроорганизмо в</p>	2	<p>Обсуждени е в ходе устного опроса на практическ</p>	0	5	<p>ОК-4; ОК-7; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-11;</p>	(1-10)

	биodeградации отходов химической промышленности. Биорекультивация почв. Фитообработка почв. Биологическая очистка сточных вод. Методы очистки сточных вод: механические, физические, физико-химические, биологические. Биофильтры. Аэротенки. Метод активного ила. Биоценоз активного ила. Утилизация осадков сточных вод и активного ила. Использование генно-модифицированных растений в утилизации загрязненных почв					ом занятии Выполнени е тестовых заданий Рубежное тестирован ие			ПК-1; ПК-5	
13	Энергия и биотехнология Биоэнергетика (Лекция с элементами беседы) Получение биомассы при использовании солнечной энергии. Интенсификация фотосинтеза методами биотехнологии. Производство энергии из биомассы при помощи микроорганизмов. Технологии получения биогаза и этанола	2	4	Изучить использование древесины, водорослей, водных растений в качестве сырья для получения биотоплива	2	Обсуждени е в ходе устного опроса на практическ ом занятии Выполнени е тестовых заданий Рубежное тестирован ие	0	5	ОК-4; ОК-7; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-11; ПК-1; ПК-5	(1-10)
15	Биотехнология пищевых продуктов (информационная лекция) Применение молочно-кислых заквасок в получении молочно-	2	6	Изучить использование микроорганизмо в в	2		0	5	ОК-4; ОК-7; ОПК-3; ОПК-5;	(1-10)

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

	кислых продуктов. Использование микроорганизмов в бродильных производствах и производстве хлебопродуктов, белковых продуктов. Белок одноклеточных организмов. Микопротеин. Применение микроорганизмов для получения пищевых добавок и ингредиентов			хлебопекарной промышленност и и бродильных производствах					ОПК-11; ПК-1; ПК-5	
17	Этические и профессиональные проблемы биотехнологии (Лекция с элементами беседы) Экологические и аграрные риски связанные с выращиванием генномодифицированных растений. Экономические риски Требования к биобезопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья полученных из трансгенных растений	2	2				0	10	ОК-4; ОК-7; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-11; ПК-1; ПК-5	(1-10)
	Текущая работа студентов							25		
	2-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)							25		
	ИТОГО	18	36		18		0	100		

6. Образовательные технологии

Лекции, лекции-беседы, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Используются интерактивные методы обучения: творческие задания, разработка проектов, исследовательский метод обучения, круглые столы, дискуссия, работа на дистанционной площадке системы «MOODLE».

№/п .	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	1. Биотехнология динамически развивающаяся наука 21 века	Практическое	2	Вводный семинар	Занятие с применением мультимедийных технологий(презентация)
2	Организация и оборудование биотехнологической лаборатории	Практическое	4	Экскурсия в лабораторию биотехнологии	
3	Организация и оборудование биотехнологической лаборатории	Практическое	2	семинар	
4	Типы питательных сред, обзор их состава и приготовление	Практическое	2	семинар	
5	Рост и размножение микроорганизмов	Практическое	2	семинар	
6	Биотехнология пищевых продуктов. Сыроделие.	Практическое	4	семинар	
7	Биотехнология пробиотических продуктов питания. Использование традиционных заквасок молочно-кислых бактерий в производстве молочно –кислых напитков.	Практическое	6		
8	Биотехнология получения первичных и вторичных метаболитов	Практическое	4	семинар	
9	Биобезопасность и биологические риски применения	Практическое	2	Учебная дискуссия	Занятие с применением мультимедийных

	трансгенных растений				технологий(презентация)
10	Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды	Практическое семинар	4	Круглый стол	
11	Биотехнология 21 века – стволовые клетки	Практическое	2	Круглый стол	Занятие с применением мультимедийных технологий(презентация)
12	Геномика и протеомика. Их значение для современной биотехнологии	Практическое семинар	2	Круглый стол	
			36	20% от аудиторных занятий	

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке.

Во время лекции студенты должны вести конспекты; форма записи конспектов – по усмотрению каждого студента, но в них в обязательном порядке должны быть зафиксированы основные положения (выводы) лекции, логика доказательства.

Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время начинается с редактирования конспектов лекций. Затем следует изучение рекомендованной преподавателем основной и дополнительной литературы, которая, с одной стороны, позволит дополнить конспекты новыми сведениями, а с другой стороны, является важным моментом в подготовке к лабораторно - практическому занятию.

Студенты должны своевременно выполнять все задания, предложенные преподавателем. Результаты выполненных заданий для самостоятельной работы оформляются в печатном (в исключительных случаях – рукописном) виде. В ходе семестровой работы студента учитываются его практические разработки, свидетельствующие об успешном освоении дисциплины.

Методические материалы, обеспечивающие самостоятельную работу студентов, можно найти на дистанционной площадке системы «MOODLE». Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в УМД дисциплины «Безопасность товаров».

Формы самостоятельной работы студентов:

- а) составление реферативных сообщений на предложенные темы;
- б) подготовка презентаций в Power Point;
- в) подготовка письменных или устных вопросов и заданий для самостоятельной работы (домашние задания);

- г) конспектирование некоторых вопросов тем, разделов, вынесенных на самостоятельную работу;
- д) участие в дискуссиях.

Примерная тематика рефератов (проектной разработки) по темам:

2. Классификация животных клеток и тканей. Перспективы биотехнологии
3. Биоэнергетика. Получение биогаза
4. Биотехнология – наука 21 века
5. Генная инженерия и биотехнология.
6. Клонирование
7. Трансгенные растения.
8. Стволовые клетки.
9. Технология рекомбинантных ДНК – основа генной инженерии.
10. Биопрепараты, принципы изготовления и контроля
11. Получение антибиотиков в промышленных условиях
12. Возможности генной инженерии микроорганизмов.
13. Трансплантация эмбрионов и клеточная инженерия в животноводстве
14. Химическая микробиология – основа биотехнологии
15. Биodeградация ксенобиотиков в окружающей среде
16. Получение стволовых клеток и их использование. Классификация животных клеток и тканей. Перспективы биотехнологии
17. Принципы матричного биосинтеза
18. Проблемы генетической инженерии при создании новых продуктов биологически активных вещества
19. Геномика.
20. Значение международного проекта «Геном человека в медико –биологическом аспекте»
21. Протеомика. Принципы матричного биосинтеза
22. Методы создания трансгенных продуктов и проблему использования трансгенных растений как продуктов питания в России.
23. Проблема влияния генно-модифицированных продуктов питания на безопасность и здоровье человека
24. Энергия и биотехнология
25. Использование древесины, водорослей, водных растений в качестве сырья для получения биотоплива
26. Использование микроорганизмов в хлебопекарной промышленности и бродильных

Рекомендации студентам по оформлению рефератов

1. Тема реферата выбирается из списка, предложенного преподавателем, в соответствии с темами рабочей программы по дисциплине «Безопасность товаров». Допускается выбор свободной темы, но по согласованию с преподавателем и в рамках тем учебного плана по данной дисциплине.

2. Для написания реферата студенту необходимо ознакомиться, изучить и проанализировать по выбранной теме законодательные и нормативные документы, инструктивный материал, специализированную литературу, включая периодические публикации в журналах и газетах, сборники статей, монографии, учебники.

3. Реферат должен содержать план работы, включающий введение, логически связанный перечень вопросов, позволяющих раскрыть выбранную тему и сформулировать полученные

выводы, заключение, библиографический список.

4. Объём реферата должен составлять от 10 до 25 страниц машинописного текста. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman Cyr, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная со второй страницы. Номер проставляется арабскими цифрами посередине сверху каждой страницы.

5. Каждый пункт плана должен начинаться с новой страницы. Это же правило относится к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, библиографическому списку. Текстовая часть работы начинается с введения, которое не считается самостоятельным разделом, поэтому не имеет порядкового номера. Введение есть структурная часть работы, в которой аргументируется выбор конкретной темы, обозначается её актуальность, ставятся цели и задачи, которые предполагается решить. Введение по объёму может быть от одной до двух страниц. Текстовая часть работы завершается заключением, которое, как и введение не рассматривается в качестве самостоятельного раздела и тоже не имеет порядкового номера. Заключение может быть выполнено в объёме от одной до двух страниц и содержит основные выводы, к которым пришёл студент при выполнении реферата.

6. Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Чтобы избежать ошибок при описании какого-либо источника, необходимо тщательно сверить его со сведениями, которые содержатся в соответствующих выписках из каталогов и библиографических указателях. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся остальная литература в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Формы работы студентов

Формы работы: лекции, семинары, контрольные работы, самостоятельные работы (чтение литературы, работа в библиотеке, рефераты, презентации, дискуссии, работа в системе дистанционного обучения).

Виды контроля

Текущий (на семинарских занятиях), промежуточный (рубежная аттестация - тестирование), итоговый (экзамен в 5 семестре).

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля могут быть опросы на семинарских занятиях, а также короткие (например, до 15 мин.) задания, выполняемые студентами в начале

лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Виды текущего контроля:

- а) фронтальный опрос;
- б) контрольные работы;
- в) решение ситуационных задач;
- г) написание эссе;
- д) - подготовка докладов, рефератов, выступлений;

Промежуточный контроль – тестирование по отдельным разделам дисциплины.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля, в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Итоговый контроль знаний по дисциплине - экзамен в устной форме.

Итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Методика формирования результирующей оценки

Формирование оценки по текущему и итоговому контролю уровня знаний по дисциплине осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

1 –я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (P₁) – аттестационная (рубежная) контрольная работа;

От 0 до 25 баллов (T₁) – текущая работа студента в течение рубежа

2 -я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (P₂) – аттестационная (рубежная) контрольная работа

От 0 до 25 баллов (T₂) – текущая работа студента в течение рубежа

Экзамен (Э) – максимально 50 баллов.

Зачет (З) – максимально 50 баллов.

По предметам, имеющим форму контроля зачет/экзамен, возможно проставление оценки «зачтено»/» удовлетворительно», или «хорошо», или «отлично», в соответствии с набранной суммы баллов в семестре.

Студент имеет право сдавать экзамен в соответствии, если полученный «автоматически» результат по набранной сумме баллов его не устраивает. Если же студент набрал менее 56 баллов, то он обязан сдавать зачет/экзамен в сессию в установленном порядке.

Студент, набравший на рубежных аттестациях 36 и более баллов, обязан сдавать экзамен (в устной форме) комиссионно во время сессии. Итоговая оценка выводится следующим образом:

$$O = T_1 + T_2 + \frac{P_1 + P_2 + Э}{2}$$

Студент, набравший на рубежных аттестациях менее 36 баллов, к сдаче экзамена в сессию не допускается.

По предметам, имеющим форму контроля зачет, возможно проставление оценки «зачтено», если количество набранных баллов превышает 55. Если же студент набрал менее 56 баллов, то он обязан сдавать зачет в сессию в таком же порядке, как и экзамен.

Пересчет полученной итоговой (О) суммы баллов по предмету в оценку производится по шкале (таблица):

«отлично» - 86-100 баллов;

«хорошо» - 71-85 баллов;

«удовлетворительно» - 56-70 баллов;

«зачет» - 56-100 баллов.

Студенты, набравшие 55 баллов и менее по дисциплинам, предусматривающим экзамен; по дисциплинам, предусматривающим зачет – 55 балла и менее – получают оценку «неудовлетворительно» или «не зачтено» соответственно.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов

Система оценок СОГУ		
Сумма баллов	Название	Числовой эквивалент
86 - 100	Отлично	5
71-85	Хорошо	4
56-70	Удовле- твори- тельно	3
36-55	Неудовле- твори- тельно	2 (Fx)
0-35		2 (F)

В том случае, когда набранные в семестре баллы не позволяют студенту получить удовлетворительной оценки, он имеет право сдавать экзамен/зачет в сессию по ведомости № 2 без учета текущих баллов и получить максимально 70 баллов.

Критерии формирования оценок

Семинарские занятия призваны научить студента самостоятельно работать с источником, анализируя его с позиций достоверности и информативности.

Целью семинаров для студентов, приступающих к изучению курса, является:

- более глубокое знакомство с некоторыми узловыми вопросами соответствующего раздела;
- обретение навыков научно-исследовательской работы на основе анализа текстов источников и применение различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу;
- формированию общекультурных и профессиональных компетенций курса.

Критерии оценки:

3 балла – студент, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует умение критически анализировать источники и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме,

приходит к самостоятельным аргументированным выводам и отстаивает свою точку зрения, соблюдает нормы литературной речи, активно участвует в работе группы на семинаре.

2 балла – студент, неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допуская отдельные неточности, знает источниковый материал и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, но возникают трудности с их анализом, умеет излагать собственную позицию, но не все выводы носят доказательный характер.

1 балл – студент, неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допуская неточности.

Максимальное количество баллов за устный ответ на семинаре – 3 балла.

8. Типовые задания для практических занятий

Недел я	Кол. Час.	Темы
1	2	Тема: Биотехнология динамически развивающаяся наука 21 века Определение биотехнологии как науки. Основные понятия и термины биотехнологии. Связь биотехнологии с другими науками. Эмпирическая биотехнология Биотехнологизация различных направлений деятельности человека. Теоритические основы биотехнологии. Перспективы развития биотехнологии в области медицины, охраны окружающей среды, генной и клеточной инженерии, биоэнергетики. <i>Вопросы к теме</i> Что изучает биотехнология? Задачи биотехнологии? Основные понятия и термины биотехнологии? Связь биотехнологии с другими науками? Достижения эмпирической биотехнологии? Перспективы развития биотехнологии в области медицины? Перспективы развития биотехнологии в области охраны окружающей среды? Перспективы развития биотехнологии в области генной инженерии? Перспективы развития биотехнологии в области клеточной инженерии ? Перспективы развития биотехнологии в области биоэнергетики.?
2-3	4	Тема: Организация и оборудование биотехнологической лаборатории Правила работы в биотехнологической лаборатории 2. Техника безопасности 3. Оборудование биотехнологической лаборатории. 4. Изучить принципы работы автоклава, сушильного шкафа и другого вспомогательного оборудования 5. Ферментеры, их устройства. Правила работы с ферментерами. 6. Правила мытья, сушки и хранения химической посуды <i>Вопросы к теме:</i> Оборудование биотехнологической лаборатории?

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

		<p>Правила работы в биотехнологической лаборатории?</p> <p>Правила техники безопасности?</p> <p>Принцип работы автоклава?</p> <p>Принцип работы сушильного шкафа?</p> <p>Принцип работы ферментера?</p> <p>Правила работы с ферментерами?</p> <p>Правила мытья, сушки и хранения химической посуды?</p>
4	2	<p>Тема: «Использование биологических объектов для биотехнологических целей».</p> <p>Изучить общие сведения о биообъектах, используемых в биотехнологических производствах</p> <p>Изучить морфологические, физиологические, генетические, экологические характеристики биообъектов (вирусы, бактерии, грибы, микро- и макромицеты, культуры тканей и клеток растений и животных).</p> <p>Подбор биотехнологических объектов. Требования, предъявляемые к биологическим объектам.</p> <p>Методы совершенствования биообъектов. Мутагенез. Селекция.</p> <p>Генетическая инженерия. Выделение генов. Введение генов в вектор.</p> <p>Перенос генов в клетку реципиентов. Идентификация</p> <p><i>Вопросы к теме:</i></p> <p>Какие биообъекты, используются в биотехнологических производствах?</p> <p>Морфологические, физиологические, генетические, экологические характеристики вирусов?</p> <p>Морфологические, физиологические, генетические, экологические характеристики прокариот?</p> <p>Морфологические, физиологические, генетические, экологические характеристики микроскопических грибов? Условия подбора биотехнологических объектов?</p> <p>Методы совершенствования биообъектов?</p> <p>Методы совершенствования биообъектов. Мутагенез? Селекция?</p> <p>Генетическая инженерия?</p> <p>Методы генетической инженерии?</p> <p>Как выделить нужный ген?</p>

5	2	<p>Тема: Типы питательных сред, обзор их состава и приготовление стерилизация питательных сред и воздуха в биотехнологических лабораториях</p> <p>Изучить питательные среды. Требования, предъявляемые к питательным средам</p> <p>Изучить классификацию питательных сред</p> <p>Изучить методы стерилизации питательных сред</p> <p>Изучить технологию приготовления питательных сред</p> <p><i>Вопросы к теме</i></p> <p>Дать определение питательным средам?</p> <p>Состав питательных сред?</p> <p>Требования, предъявляемые к питательным средам? Классификация питательных сред?</p> <p>Требования, предъявляемые к питательным средам?</p> <p>Методы стерилизации питательных сред?</p> <p>Технология приготовления питательных сред?</p>
6	2	<p>Тема: Рост и размножение микроорганизмов</p> <p>Высев микроорганизмов на питательные среды.</p> <p>Рост и размножение микроорганизмов. Фазы роста микроорганизмов.</p> <p>Лаб. раб. «Влияние режима выращивания на размеры, рост и активность размножения дрожжей. Приготовление и окрашивание препаратов. Изучение размера клеток, расположения их относительно друг друга, подсчет количества почкующихся клеток, определение количества мертвых клеток».</p> <p><i>Вопросы к теме</i> Морфологические, физиологические, генетические, экологические характеристики дрожжей? Приготовление и окрашивание препаратов?</p> <p>Изучение размера клеток дрожжей, расположения их относительно друг друга?</p> <p>Подсчет количества почкующихся клеток дрожжей?</p> <p>Определение количества мертвых клеток дрожжей</p>
7-8	4	<p>Тема: Биотехнология пищевых продуктов. Сыроделие. Изучить микробиологию молока. Источники загрязнения молока. Динамику микробных процессов в молоке при хранении. Пороки молока микробного происхождения</p> <p>Изучить биотехнологию молочнокислых продуктов, общие сведения о микроорганизмах, используемых в молочнокислом брожении для получения молочно кислых продуктов.</p> <p>Изучить этапы получения сырной массы: инокуляция, створаживание, термообработка, и прессование, созревание. Закваски, используемые в производстве сыров</p> <p>Лаб. работа «Роль температурного режима в формировании органолептических качеств сыра»</p> <p>Изучить пороки сыров</p> <p>Вопросы к теме Микробиология молока?</p> <p>Источники загрязнения молока?</p> <p>Динамика микробных процессов в молоке при хранении? Пороки молока микробного происхождения?</p> <p>Биотехнология молочнокислых продуктов?</p>

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

		<p>Общие сведения о микроорганизмах, используемых в молочнокислом брожении?</p> <p>Этапы получения сырной массы?</p> <p>Закваски, используемые в производстве сыров?</p> <p>Пороки сыров микробного происхождения?</p>
9-10	4	<p>Тема: Биотехнология пробиотических продуктов питания. Использование традиционных заквасок молочно-кислых бактерий в производстве молочнокислых напитков Изучить морфологические особенности молочнокислых бактерий, формы колоний</p> <p>Изучить катаболизм углеводов. Гомоферментативное и гетероферментативное молочнокислое брожение</p> <p>Лаб. Раб.</p> <p>3.1. Определение кислотности молока для закваски.</p> <p>3.2. Определение принадлежности штаммов молочнокислых бактерий к мезофильным молочнокислым стрептококкам</p> <p>3.3. Определение бактериофага в закваске.</p> <p>3.4. Определение активности кислотообразования.</p> <p>3.5. Определение кислотности молока</p> <p>4. Биотехнология приготовления ацидофильного молока</p> <p>5. Биотехнология приготовления кефира</p> <p>Вопросы к теме</p> <p>Каковы морфологические особенности молочнокислых бактерий?</p> <p>Назовите источники выделения молочно-кислых бактерий?</p> <p>Особенности гомоферментативного молочнокислого брожения?</p> <p>Особенности гетероферментативного молочнокислого брожения?</p> <p>Почему молочнокислые бактерии называют метаболическими инвалидами?</p> <p>Как определить кислотность молока?</p> <p>Как определить принадлежность штаммов к мезофильным молочнокислым стрептококкам?</p>
11-12	4	<p>Тема: Биотехнология получения первичных и вторичных метаболитов.</p> <p>Получение аминокислот с помощью биотехнологических методов</p> <p>Получение витаминов</p> <p>Получение ферментов</p> <p>Получение антибиотиков как биотехнологических продуктов. Общая характеристика антибиотиков</p> <p>Основные группы известных на сегодняшний день антибиотиков</p> <p>Особенности получения антибиотиков</p> <p>Вопросы к теме</p> <p>Первичные и вторичные метаболиты ?</p> <p>Биотехнологические методы получения аминокислот?</p> <p>Биотехнологические методы получения витаминов?</p> <p>Биотехнологические методы получения ферментов?</p> <p>Биотехнологические методы получения антибиотиков?</p> <p>Особенности получения антибиотиков?</p> <p>Общая характеристика антибиотиков?</p>
13	2	<p>Тема: Биобезопасность и биологические риски применения трансгенных растений Изучить методы получения трансгенных растений (ТР), генетически модифицированных организмов (ГМО), особенности их использования, проблемы их внедрения в практику.</p>

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

		<p>2. Изучить проблемы биотехнологии и биобезопасности в области генной инженерии.</p> <p>3. Изучить научные и правовые основы обеспечения биобезопасности в биоинженерии и использовании трансгенных продуктов.</p> <p>4. Трансгенные растения картофеля, устойчивые к колорадскому жуку</p> <p>Вопросы к теме :</p> <p>Методы получения трансгенных растений?</p> <p>Методы получения генетически модифицированных организмов? Методы получения генетически модифицированных организмов? Проблемы биотехнологии и биобезопасности в области генной инженерии?</p> <p>Каковы правовые основы обеспечения биобезопасности в биоинженерии и использовании трансгенных продуктов?</p>
14-15	4	<p>Тема: Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды Биологические методы аэробной и анаэробной переработки отходов.</p> <p>2. Методы анаэробной переработки отходов с. – х. производств.</p> <p>3. Биотехнологические методы переработки сточных вод. Промышленные биофильтры и аэротенки.</p> <p>4. Использование биотехнологических методов для деградации ксенобиотиков.</p> <p>5. Аккумуляция металлов микроорганизмами. Использование микроорганизмов для извлечения из руд цветных и редких металлов.</p> <p>6. Использование микроорганизмов для выщелачивания металлов.</p> <p>Вопросы к теме :</p> <p>Биотехнология и защита окружающей среды ?</p> <p>Методы анаэробной переработки отходов с. – х. производств?</p> <p>Биотехнологические методы переработки сточных вод?</p> <p>Метод активного ила?</p> <p>Использование промышленных биофильтров и аэротенков?</p> <p>Биотехнологические методы и деградация ксенобиотиков? Извлечения из руд цветных и редких металлов и биотехнологические методы?</p> <p>Использование микроорганизмов для выщелачивания металлов?</p>
16	2	<p>Тема: Биотехнология – наука 21 века. Стволовые клетки. Изучить роль стволовых клеток в онтогенезе .</p> <p>2. Выделение стволовых клеток</p> <p>2.1. Выделение стволовых клеток из внутренней клеточной массы эмбрионов на стадии бластоцисты</p> <p>2.2. Выделение стволовых клеток из тканей эмбрионов</p> <p>2.3. Клеточная технология – перенос в энуклеированную яйцеклетку ядра соматической клетки для получения тотипотентных клеток</p> <p>3. Использование эмбриональных стволовых клеток в медицине, проблемы и перспективы</p> <p>Вопросы к теме: Методы выделения стволовых клеток? Клеточная технология - проблемы и перспективы</p> <p>Как эмбриональные стволовые клетки используются в медицине? Проблемы и перспективы использования эмбриональных стволовых?</p>

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

17-18	4	Тема:Геномика и протеомика. Их значение для современной биотехнологии. Этапы развития генетики. Геномика. Значение международного проекта «Геном человека» в медико-биологическом аспекте. Протеомика. Белки и их взаимодействия в живых организмах. Методы протеомики. Вопросы к теме: Этапы развития генетики Значение для современной биотехнологии геномики? Значение для современной биотехнологии протеомики? Значение международного проекта «Геном человека» в медико-биологическом аспекте Белки и их взаимодействия в живых организмах? Методы протеомики
	36	

Вопросы к зачету по дисциплине «Введение в биотехнологию»

1. Что изучает биотехнология?
2. Задачи биотехнологии.
3. Роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации.
4. Генетические рекомбинации.
5. Генетические рекомбинации *in vitro*.
6. Методы введения ДНК в бактериальные клетки.
7. Плазмиды бактериальных клеток.
8. Экспрессия в клетках бактерий рекомбинантных ДНК.
9. Биосинтез инсулина человека в клетках *E. coli*.
10. Биосинтез соматотропина.
11. Получение интерферонов в генетически сконструированных клетках.
12. Возможности генной инженерии микроорганизмов.
13. Перспективы биотехнологии в медицине и ветеринарной медицине.
14. Перспективы биотехнологии в получении биологически активных веществ.
15. Слияние соматических клеток.
16. Получение моноклональных антител.
17. Биотехнология и повышение продуктивности растений.
18. Культура растительной ткани.
19. Культуры клеток и протопластов. Слияние протопластов: гаплоидные растения.
20. Культура растительных клеток и производство биологически активных соединений.
21. Получение аминокислот с помощью микроорганизмов.
22. Получение витаминов с помощью микроорганизмов.
23. Получение вторичных метаболитов.
24. Получение ферментов с помощью микроорганизмов.
25. Получение трансгенных растений.
26. Клонирование.
27. Биоконверсия.
28. Производство белков одноклеточных организмов. Перспективы использования.
29. Микроорганизмы в качестве контроля загрязнения.
30. Производство биогаза, биохимический и микробиологический характер процесса.

8.1. Примерные билеты к зачету

Билет №1

1. Биоэнергетика. Получение биогаза.

2. Характеристика пищевой ценности сыров. Микробиологические и ферментативные процессы, происходящие при изготовлении и созревании сыров.

Билет №2

1. Получение биогаза и этанола.
2. Микробиологические и ферментативные процессы, происходящие при созревании сыров. Пороки сыров.

Билет №3

1. Генная инженерия. Уровни генной инженерии.
2. Рост и размножение микроорганизмов

Билет №4

1. Основные этапы генной инженерии.
2. Непрерывное культивирование микроорганизмов.

Билет №5

1. Возможности генной инженерии микроорганизмов.
2. Требования, предъявляемые к приготовлению питательных сред для выращивания микроорганизмов.

Билет №6

1. Подготовка биологических объектов. Подбор микроорганизмов. Селекция. Индуцированный мутагенез.
2. Научно-технические предпосылки формирования биотехнологии.

Билет №7

1. Биотехнология – наука 21 века. Задачи биотехнологии.
2. Трансплантация эмбрионов и клеточная инженерия в животноводстве.

Билет №8

1. Биотехнология и окружающая среда. Очистка сточных вод. Метод активного ила.
2. Конструирование рекомбинантных ДНК. Рестриктазы.

Билет №9

1. Перспективы биотехнологии.
2. Генетическая инженерия. Конструирование рекомбинантных ДНК. Введение гена в вектор.

Билет №10

1. Биотехнология и окружающая среда. Современное состояние окружающей среды. Биологическая очистка сточных вод.
2. Трансгенные растения. Влияние генетически модифицированных продуктов на здоровье человека.

Билет №11

1. Метод периодического культивирования микроорганизмов.
2. Экономические и коммерческие аспекты биотехнологии.

Билет №12

1. Микробиологические основы получения биогаза.
2. Сельскохозяйственная биотехнология и охрана окружающей среды.

Билет №13

1. Микробиологические основы сыроделия.
2. Векторы и плазмиды..

Билет №14

1. Производство белков одноклеточных организмов.
2. Периодическое и непрерывное культивирование микроорганизмов.

Билет №15

1. Промышленное получение антибиотиков.
2. Подбор биотехнологических объектов.

Билет №16

1. Клонирование.
2. Получение промышленных штаммов микроорганизмов с использованием методов селекции и мутагенеза.

Билет №17

1. Генетическая инженерия. Получение генов. Методы выделения генов из ДНК,

2. Биосинтез соматотропина.

Билет №18

1. Биосинтез инсулина.
2. Получение промышленных штаммов микроорганизмов с использованием методов селекции и мутагенеза.

Билет №19

1. Биосинтез интерферонов.
2. Генетическая инженерия. Векторы и плазмиды.

Билет №20

1. Биосинтез аминокислот.
2. Клонирование животных

Примерные тесты для рубежной аттестации (полная база данных находится на CD диске)

Молочнокислые бактерии встречаются:

в почве
в воде
на растениях
+в молоке и молочных продуктах

Lactobacteriaceae являются возбудителями:

спиртового брожения
пропионово-кислого брожения
масляно-кислого брожения
+молочнокислого брожения

В основе пивоварения лежит

+спиртовое брожение
масляно-кислое брожение
пропионово-кислое брожение
уксуснокислое брожение

Преимуществом микроорганизмов как биообъектов является

малые размеры
распространенность

относительно просто организованный геном

+все утверждения верны

В результате спиртового брожения образуются

бутанол

+этанол

пируват

молочная кислота

Производством лекарств, гормонов и других биологически активных веществ
занимается

агрономия

генная инженерия

+биотехнологическое производство

сельскохозяйственная промышленность

Для того, чтобы искусственно получить человеческий инсулин методом генной
инженерии в промышленных масштабах, необходимо:

ввести бактериальный инсулин в организм человека

искусственно синтезировать инсулин в биохимической лаборатории

выращивать культуру клеток поджелудочной железы, отвечающей за синтез
инсулина

+ввести ген, отвечающий за синтез инсулина в бактерии, которые начнут
синтезировать человеческий инсулин

В каком случае метод культуры тканей окажется наиболее полезным?

при получении гибрида яблони и груши

при выведении чистых линий гладкосемянного гороха

+при необходимости пересадки кожи человека при ожоге

при получении полиплоидных форм капусты и редьки

Для получения вин используют

молочнокислые бактерии

+дрожжи

актиномицеты

уксуснокислые бактерии

Стерильная культура микроорганизмов

содержит бактерии 1 вида

содержит актиномицеты и дрожжи

содержит 2 вида бактерий

+свободна от любых посторонних микроорганизмов

Стерилизацией называют:

выделение бактерий из природных источников

уничтожение патогенных микроорганизмов

уничтожение сапрофитных микроорганизмов

+уничтожение всех микроорганизмов и их покоящихся спор

К методам стерилизации относят

промывание водопроводной водой

промывание дистиллированной водой

+обработка ультрафиолетовыми лучами

промывание горячей водой

Ферменты – это:

+катализаторы

витамины

регуляторы

рецепторы

По химической природе ферменты – это:

+белки

углеводы

липиды

нуклеиновые кислоты

Ферменты отличаются от неорганических катализаторов тем, что

не изменяются в процессе реакции

не катализируют термодинамически невозможные реакции

не сдвигают положение равновесия обратимых реакций

+обладают специфичностью

Активность фермента определяется

по скорости убывания субстрата

по изменению конформации субстрата

+по скорости образования фермент - субстратного комплекса

по изменению температуры

Активный центр фермента – это:

+участок фермента, участвующий за связывание субстрата и образование продукта

участок фермента, отвечающий за регуляцию активности

участок фермента, отвечающий за связывание с клеточными структурами

участок фермента, отвечающий за присоединение кофактора

Кофактор – это

+небелковая часть фермента

белковая часть фермента

часть аллостерического центра

часть конкурентного ингибитора

Прямым доказательством белковой природы фермента является:

снижение энергии активации

ускорение прямой и обратимой реакции

+прекращение каталитического действия при добавлении в раствор вещества,
разрушающего пептидные связи

Какой лекарственный препарат создан с использованием методов генной инженерии

пенициллин

токоферол

+интерферон

аскорбиновая кислота

Воспроизведением новых особей из одной или нескольких клеток занимается

генная инженерия

+клеточная инженерия

микробиология

цитология

Методы клеточной инженерии селекционеры используют с целью получения:

+гибридных клеток и выращивания из них гибридов

кормового белка

пищевых добавок

лекарственных препаратов

Созданием рекомбинантной ДНК и введением ее в живой организм занимается:

клеточная инженерия

+генная инженерия

цитология

биохимия

Какой гормон производится с использованием трансгенных микроорганизмов:

адреналин

вазопрессин

+инсулин

тироксин

ДНК состоит из
3-х нуклеотидов
+4-х нуклеотидов
5-нуклеотидов
6-нуклеотидов

Генетическая инженерия – это:
метод рекомбинантных ДНК
направленное изменение генетического кода организма
метод экспериментального манипулирования с геном
+все утверждения верны

Генетическая инженерия это:
система экспериментальных приемов, позволяющих конструировать лабораторным
путем искусственные генетические структуры в виде рекомбинантных молекул ДНК
конструирование in vitro функционально активных генетических структур
создание искусственных генетических программ
+все утверждения верны

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

- а) основная литература:
- б) дополнительная литература:
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы
- г) методические указания, разработанные составителями Рабочей программы.

Учебно-методическое обеспечение освоения дисциплины

Литература

а) основная литература:

1.Боме Н.А. Основы биотехнологии растений. – Тюмень.: ТюмГУ, 2007. – Гриф УМО.

2.Рогов И. А. Пищевая биотехнология, В 4-х кн.Кн.1.Основы пищевой биотехнологии КолоС, 2004

3.Альбер Сассон. Биотехнология: Свершения и надежды. М.: Мир, 1987.

4.Биотехнология. Принципы и применение. – Пер. с англ. / Под ред. И. Хиггинса, Д. Беста, ДЖ. Дэйвиса. – М.: Мир, 1988г.

5..Воробьева Л.И. Промышленная микробиология. М.: Изд-во МГУ, 1989. – 290

6.Воробьева Л.И. Промышленная микробиология. М.: Изд во МГУ, 1989. –290

с.

1991

7.Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. по специальности биология – М: Академия, 2003.

8.Пак И.В. Введение в биотехнологию. – Тюмень: ТюмГУ, 2012. – Гриф УМО.

9.Практикум по микробиологии: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.И. Нетрусов, М.А.Егорова, Л.М. Захарчук и др.; Под ред. А.И. Нетрусова. –Издательский центр «Академия», 2005. – 608с

10.Практикум по микробиологии, учеб.пособ. для студ.высш.учеб.заведений Академия, 6, 2005,ГЭОТАР-Медиа, 2010

б) дополнительная литература: 1. Блинов Н.П. Основы биотехнологии. Издательская фирма «Наука», СПбУ, 1995.

2. Биотехнология. Учебное пособие для Вузов в 8 книгах. Под редакцией пед. Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова. –М.: Высшая школа, 1987 г.

программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

- электронная библиотека диссертаций и авторефератов ЭБД РГБ (Электронной библиотеки диссертаций Российской Государственной библиотеки). - URL: <http://diss.rsl.ru/>;
- научная электронная библиотека eLibrary.ru. - URL: <http://elibrary.ru/>;
- ЭБС "Университетская библиотека on-line". - URL: <http://www.biblioclub.ru/>;
- ЭБС"Консультант студента". - URL: www.studmedlib.ru;
- собственные библиографические базы данных:
- электронный каталог;

Рекомендуемые интернет-адреса по биотехнологии:

1. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
2. <http://www.rusbiotech.ru>. Российские биотехнологии и биоинформатика.
3. <http://pushgu.ru> Пушинский государственный университет.
4. www.vir.nw.ru/index_r.htm- ГНЦ РФ. Всероссийский научно - исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова.
5. Электронный учебно – методический комплекс по дисциплине «Введение в биотехнологию».
6. Волова Т.Г. Введение в биотехнологию. Версия 1.0.(Электронный ресурс): электрон. дан.(2 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2008.
7. Электронный учебно – методический комплекс [files. lib.sfu –kras. ru> Ebibl/umkd>143/u_ course Pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/Ebibl/umkd>143/u_course).

8. [*http://www.biotechnology.de*](http://www.biotechnology.de)

9. [*http://mosbiotechword.ru/*](http://mosbiotechword.ru/)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционная аудитория; кабинет, оснащенный интерактивной доской, проектором.

Иммерсионные микроскопы

Автоклав (стерилизатор паровой)

Технические весы

Термостат

Холодильник

Сушильно – стерилизационный шкаф

Инвентарь (бактериологические петли, иглы, пинцеты, ножницы, штативы для пробирок).

Питательные среды

Химические реактивы

Лабораторная посуда

Наглядные пособия (таблицы, плакаты).

11.Лист обновления/актуализации

Программа обновлена.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники
протокол №13 от «26 » 06. 2019г.,

Программа одобрена на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии
от «01»07.2019 г., протокол № 12