

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

« 30 »

июня

2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.07.01 Синтез важных биологических веществ

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль) / специализация Микробиология

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника магистр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Синтез важных биологических веществ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.04.01. "Биология", профиль "Микробиология"

Программу составил:

А.А. Худокормов, доцент, к.б.н.



Рабочая программа дисциплины Синтез важных биологических веществ утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биотехнологии протокол № 21 « 26 » июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Тюрин В.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры генетики микробиологии и биотехнологии

протокол № 21 « 26 » июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Тюрин В.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета протокол № 8 « 28 » июня 2017 г.

Председатель УМК факультета Ладыга Г.А.



Рецензенты:

Волкова С.А. доцент кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

Насонов А.И. ст. науч. сотрудник лаборатории генетики и микробиологии ФГБНУ СКФНЦСВВ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины "Синтез важных биологических веществ" является формирование у студентов профессиональной компетенции в производственной деятельности и пропаганда знаний, направленных на развитие способностей творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов микробиологических дисциплин. Выпускник должен обладать готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач. Изучение микробиологических процессов, которые лежат в основе микробиологических производств (получение, выделение и очистка пищевого и кормового белка, удобрений, ферментов, вакцин, кислот и др.) и перспектив их развития позволит студентам ориентироваться в последующей профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач

1.2 Задачи дисциплины.

Задачи освоения дисциплины – сформировать у студентов:

базовое мышление, обеспечивающее использование фундаментальные биологические представления микробиологии в производственно-технологической деятельности;

готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина "Синтез важных биологических веществ" относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Курс "Синтез важных биологических веществ" важен для студентов-микробиологов, специализирующихся в области биотехнологии и промышленной микробиологии. Для усвоения курса студенту необходимо ориентироваться в проблемах общей биологии, математике, освоить курсы "Компьютерные технологии в биологии", "Основы физиологии роста микроорганизмов", "Клеточные и ДНК-технологии", "Принципы культивирования микроорганизмов", "Микробная биогеохимия", "Цитология микроорганизмов", "Математические методы в биологии". Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по биотехнологии, и навыки работы с электронными средствами информации. Изучение дисциплины "Синтез важных биологических веществ" осуществляется в 2 семестре 1 курса магистратуры и закладывает теоретические и практические основы для последующего изучения следующих дисциплин: "Биобезопасность в микробиологии", "Энергетический метаболизм прокариот", "Микробиологические методы защиты окружающей среды". Знания по дисциплине используются студентами в научной работе при подготовке выпускной квалификационной работы и крайне важны в осуществлении практической деятельности магистра биологии (микробиологии).

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	готовностью использовать фундаментальны е биологические представления в сфере профессиональн ой деятельности для постановки и решения новых задач	основные способы получения штаммов- продуцентов; способы получения, выделения и очистки внутриклеточны х продуктов микробного синтеза; способы получения, выделения и очистки экзомтаболитов.	безопасно выполнять лабораторны е манипуляци и с патогенным и биологическ ими агентами, использовать полученные знания в научно- исследовате льской и профессиона льной деятельност и	методами обращения с культурами микроорганизмов, методами выделения и количественного учета микроорганизмов- продуцентов, методами выделения, концентрирования и очистки продуктов микробиологичес кого синтеза; методами поиска микроорганизмов -продуцентов
2	ПК-3	способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы	принципы и методы получения продуктов микробного синтеза в полевых и лабораторных условиях; теоретические и практические основы получения важных биологических веществ в лаборатории и промышленност и.	использоват ь современну ю аппаратуру для микробного синтеза первичных и вторичных метаболитов ; использовать ь вычислитель ные комплексы для оптимизаци и культивиров ания микрооргани змов и получения сверхпродук тивности	методическими основами проектирования процессов микробного синтеза, методиками выполнения полевых и лабораторных исследований по получению продуктов микробного синтеза

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)	
			2	
Контактная работа, в том числе:				-
Аудиторные занятия (всего)		24	24	-
Занятия лекционного типа		6	6	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-
Лабораторные занятия		18	18	-
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)				-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	-
Самостоятельная работа, в том числе				
Курсовая работа		-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		6	6	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		6	6	-
Реферат		4	4	-
		-	-	-
Подготовка к текущему контролю		31,8	31,8	-
Контроль:		-	-	-
Подготовка к экзамену		-	-	-
Общая трудоемкость	час.	72	72	-
	в том числе контактная работа	24,2	24,2	-
	зач. ед.	2	2	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в семестре 2 (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Микробная биомасса как целевой продукт.	14	2		4	8
2	Продукты жизнедеятельности микроорганизмов и их промышленное получение.	9	1		2	6

3	Получение антибиотиков и аминокислот	13	1		2	10
4	Получение витаминов, гиббереллинов, алкалоидов	15	1		4	10
5	Получение ферментов, липидов, спиртов, органических кислот, полисахаридов.	18,8	1		4	13,8
6	Обзор пройденного материала и проведение зачета	2			2	
	Итого по дисциплине:		6	-	18	47,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Микробная биомасса как целевой продукт.	Производство кормовых белковых продуктов. Теоретические и практические основы микробиологического получения белковых продуктов. Проблема "белкового дефицита" и способы его ликвидации (поиски перспективных культур). Содержание и состав белков, аминокислот и нуклеиновых кислот в микробной биомассе. Дрожжи как источник получения белковых продуктов. Получение кормовых дрожжей на различном сырье. Перспективы получения бактериальной биомассы. Теоретические и практические основы микробиологического получения бактериальных удобрений. Производство вакцин, бактериофагов и медицинских препаратов	Устный опрос
2.	Продукты жизнедеятельности микроорганизмов и их промышленное получение.	Получение витаминов, гиббереллинов, алкалоидов, антибиотиков, аминокислот, ферментов, липидов, спиртов, органических кислот, полисахаридов. Микроорганизмы-продуценты, питательные среды, технология получения, выделения и очистки конечных продуктов. Использование конечных продуктов в промышленности.	Устный опрос
3.	Получение антибиотиков и аминокислот	Производство антибиотиков. Продуценты. Технология Производство аминокислот. Продуценты. Технология.	Устный опрос
4.	Получение витаминов, гиббереллинов, алкалоидов	Производство витаминов. Продуценты. Технология Производство гиббереллинов. Продуценты. Технология Производство алкалоидов. Продуценты. Технология	Устный опрос
5.	Получение ферментов, липидов, спиртов, органических кислот, полисахаридов.	Производство ферментов. Продуценты. Технология Производство липидов. Продуценты. Технология Производство спиртов. Продуценты. Технология Производство органических кислот. Продуценты. Технология Производство полисахаридов. Продуценты. Технология	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Семинарские занятия – не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Микробная биомасса как целевой продукт.	<i>Лабораторная работа 1</i> Бактериальные препараты в сельском хозяйстве. Бактериальные средства защиты растений. Нитрагин, азотобактерин, фосфобактерин – способы приготовления и применение.	Лабораторная работа
2	Микробная биомасса как целевой продукт.	<i>Лабораторная работа 2</i> Методы хранения промышленных штаммов. Производство кормовых белковых продуктов.	Лабораторная работа
3	Продукты жизнедеятельности микроорганизмов и их промышленное получение.	<i>Лабораторная работа 3</i> Основные требования, предъявляемые к продуцентам. Получение высокоактивных штаммов микроорганизмов.	Лабораторная работа
4	Получение антибиотиков и аминокислот	<i>Лабораторная работа 4</i> Биосинтез аминокислот (на примере лизина). Продуценты. Сырье и среды. Производство антибиотиков (на примере пенициллина). Продуценты. Технология.	Лабораторная работа
5	Получение витаминов, гиббереллинов, алкалоидов	<i>Лабораторная работа 5</i> Производство витаминов. Продуценты. Практическое использование	Лабораторная работа
6	Получение витаминов, гиббереллинов, алкалоидов	<i>Лабораторная работа 6</i> Производство гиббереллинов, алкалоидов. Продуценты. Практическое использование	Лабораторная работа
7	Получение ферментов, липидов, спиртов, органических кислот, полисахаридов.	<i>Лабораторная работа 7.</i> Производство ферментов, липидов. Продуценты. Практическое использование	Лабораторная работа
8	Получение ферментов, липидов, спиртов, органических кислот, полисахаридов.	<i>Лабораторная работа 8</i> Производство органических кислот и спиртов. Производство полисахаридов. Продуценты. Практическое использование	Лабораторная работа
9	Обзор пройденного материала и проведение зачета	<i>Лабораторная работа 9</i> Обзор пройденного материала	Лабораторная работа

2.3.4 Контролируемая самостоятельная работа студентов (КСР)

Не предусмотрена

2.3.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
	Подготовка к устному опросу, лабораторной работе	СТО 4.2-07-2012 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Переиздание. – Красноярск: СФУ, 2014. – 60 с. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой генетики, микробиологии и биотехнологии. протокол № 21 «_26_» июня 2017 г

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) могут предоставляться в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

При реализации учебной работы по освоению курса "Синтез важных биологических веществ" используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение;
- подготовка студентами мультимедийных презентаций по темам:
 - Производство белковых продуктов
 - Производство биопрепаратов для защиты растений
 - Производство бактериальных удобрений
 - Производство гиббереллинов
 - Производство антибиотиков для животноводства
 - Производство этилового спирта
 - Производство ферментных препаратов
 - Липазы микроорганизмов и их применение
 - Применение иммобилизованных клеток и ферментов
 - Производство органических растворителей
 - Производство полисахаридов
 - Производство вакцин и медицинских препаратов

- Производство липидов
- Производство аминокислот
- Производство органических кислот
- Производство витаминов
- Производство нуклеотидов
- Производство алкалоидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале, а также с помощью рефератов в виде мультимедийных презентаций и лабораторных работ.

Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов:

Раздел 1: Микробная биомасса как целевой продукт.

Вопросы для подготовки:

Производство кормовых белковых продуктов. Теоретические и практические основы микробиологического получения белковых продуктов. Проблема "белкового дефицита" и способы его ликвидации (поиски перспективных культур). Содержание и состав белков, аминокислот и нуклеиновых кислот в микробной биомассе. Дрожжи как источник получения белковых продуктов. Получение кормовых дрожжей на различном сырье. Перспективы получения бактериальной биомассы. Теоретические и практические основы микробиологического получения бактериальных удобрений. Производство вакцин, бактериофагов и медицинских препаратов

Раздел 2: Продукты жизнедеятельности микроорганизмов и их промышленное получение

Вопросы для подготовки:

Получение витаминов, гиббереллинов, алкалоидов, антибиотиков, аминокислот, ферментов, липидов, спиртов, органических кислот, полисахаридов. Микроорганизмы-продуценты, питательные среды, технология получения, выделения и очистки конечных продуктов. Использование конечных продуктов в промышленности

Раздел 3: Получение антибиотиков и аминокислот

Вопросы для подготовки:

Производство антибиотиков. Продуценты. Технология
Производство аминокислот. Продуценты. Технология

Раздел 4: Получение витаминов, гиббереллинов, алкалоидов

Вопросы для подготовки:

Производство витаминов. Продуценты. Технология
Производство гиббереллинов. Продуценты. Технология
Производство алкалоидов. Продуценты. Технология

Раздел 5: Получение ферментов, липидов, спиртов, органических кислот, полисахаридов.

Вопросы для подготовки:

Производство ферментов. Продуценты. Технология
Производство липидов. Продуценты. Технология
Производство спиртов. Продуценты. Технология
Производство органических кислот. Продуценты. Технология
Производство полисахаридов кислот. Продуценты. Технология

Критерии оценки:

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Вопросы к лабораторным работам

Раздел 1: Микробная биомасса как целевой продукт.

Лабораторная работа 1 Бактериальные препараты в сельском хозяйстве. Бактериальные средства защиты растений. Нитрагин, азотобактерин, фосифобактерин – способы приготовления и применение.

Лабораторная работа 2 Методы хранения промышленных штаммов. Производство кормовых белковых продуктов

Раздел 2: Продукты жизнедеятельности микроорганизмов и их промышленное получение

Лабораторная работа 3 Основные требования, предъявляемые к продуцентам. Получение высокоактивных штаммов микроорганизмов

Раздел 3: Получение антибиотиков и аминокислот

Лабораторная работа 4 Биосинтез аминокислот (на примере лизина). Продуценты. Сырье и среды. Производство антибиотиков (на примере пенициллина). Продуценты. Технология.

Раздел 4: Получение витаминов, гиббереллинов, алкалоидов

Лабораторная работа 5 Производство витаминов. Продуценты. Практическое использование

Лабораторная работа 6 Производство гиббереллинов, алкалоидов. Продуценты. Практическое использование

Лабораторная работа 7. Производство ферментов, липидов. Продуценты. Практическое использование

Раздел 5: Получение ферментов, липидов, спиртов, органических кислот, полисахаридов.

Лабораторная работа 8 Производство органических кислот и спиртов. Производство полисахаридов. Продуценты. Практическое использование

Раздел 6: Обзор пройденного материала и проведение зачета

Лабораторная работа 9 Обзор пройденного материала и проведение зачета

Критерии оценки:

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**Вопросы для подготовки к зачету**

1. Производство кормовых белковых продуктов.
2. Теоретические и практические основы микробиологического получения белковых продуктов.
3. Проблема "белкового дефицита" и способы его ликвидации (поиски перспективных культур).
4. Содержание и состав белков, аминокислот и нуклеиновых кислот в микробной биомассе.
5. Дрожжи как источник получения белковых продуктов. Получение кормовых дрожжей на различном сырье.
6. Перспективы получения бактериальной биомассы.
7. Теоретические и практические основы микробиологического получения бактериальных удобрений. Нитрагин, азотобактерин, фосфобактерин.
8. Производство вакцин, бактериофагов и медицинских препаратов
9. Бактериальные препараты в сельском хозяйстве.
10. Бактериальные средства защиты растений.
11. Методы хранения промышленных штаммов.
12. Производство кормовых белковых продуктов
13. Микроорганизмы-продуценты, питательные среды, технология получения, выделения и очистки конечных продуктов.
14. Использование конечных продуктов микробного синтеза в промышленности.
15. Основные требования, предъявляемые к продуцентам. Получение высокоактивных штаммов микроорганизмов.
16. Биосинтез аминокислот (на примере лизина). Продуценты. Сырье и среды.
17. Производство антибиотиков (на примере пенициллина). Продуценты. Технология
18. Производство витаминов. Продуценты. Технология. Практическое использование

19. Производство гиббереллинов. Продуценты. Технология. Практическое использование
20. Производство алкалоидов. Продуценты. Технология. Практическое использование
21. Производство ферментов. Продуценты. Технология. Практическое использование
22. Производство липидов. Продуценты. Технология. Практическое использование
23. Производство спиртов. Продуценты. Технология. Практическое использование
24. Производство органических кислот. Продуценты. Технология. Практическое использование
25. Производство полисахаридов. Продуценты. Технология. Практическое использование

Критерии оценки зачета:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент показал при ответе достаточное знание материала, понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не подготовился и не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания материала и допустил грубые фактические ошибки

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Шагинурова, Г.И. Техническая микробиология: учебно-методическое пособие / Г.И. Шагинурова, Е.В. Перушкина, К.Г. Ипполитов ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2010. - 122 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7882-0909-8 ; То же [Эл. ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259051> (18.01.2018).

2. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие. В 2 Т. (комплект) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Е. Кузнецов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 1164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70788>. — Загл. с экрана.

3. Большой практикум "Микробиология": учебное пособие для студентов вузов / И.Б. Ившина. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2014. 108 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Пищевая биотехнология [Текст]: учебное пособие для студентов вузов. Кн. 2: Переработка растительного сырья / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова; под ред. И. М. Грачевой. - М.: КолосС, 2008. - 472 с. - ISBN 9785953204897. - ISBN 9785953201032.

2. Основы биотехнологии микроводорослей: учебное пособие / Д.С. Дворецкий, С.И. Дворецкий, Е.В. Пешкова и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 82 с; То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444691>.

3. Сельскохозяйственная биотехнология [Текст] : учебник для студентов вузов / под ред. В. С. Шевелухи ; [В. С. Шевелуха и др.]. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2008. - 709 с. : ил. - (Для высших учебных заведений). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 9785060042641.

4. Тарантул, В.З. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии: русско-английский / В.З. Тарантул; Российская академия наук, Институт молекулярной генетики. - Москва: Языки славянской культуры, 2016. - Т. 2. - 1041 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94457-262-2; [Эл.ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473831>.

5.3. Периодические издания:

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения
1	Микробиология	6	1944-2017	чз
2	Вестник МГУ. Серия: Биология	4	1956-1983, 1987-2017	чз
4	Клиническая и лабораторная диагностика	12	2001-2016	чз
5	Микология и фитопатология	6	2001-2016	чз
6	Микробиологический журнал	6	1987-2017	чз
7	Молекулярная биология	6	1978-2017	чз

8	Биотехнология	6	1996-2017	чз
9	Известия РАН Серия: Биологическая	6	1936, 1944-2013	ч/з
10	Прикладная биохимия и микробиология	6	1968-2017	чз
11	Биология. Реферативный журнал. ВИНИТИ		1970–2013	зал РЖ

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. www.kubsu.ru - официальный сайт Кубанского государственного университета;
2. <http://www.biorosinfo.ru/> - официальный сайт общества биотехнологов России имени Ю.А. Овчинникова
3. <http://www.cbio.ru/> - интернет-журнал "Коммерческая биотехнология";
4. <http://www.genetika.ru/journal/> - официальный сайт журнала "Биотехнология";
5. <http://www.ibp-ran.ru/main.php> - официальный сайт института биологического приборостроения с опытным производством РАН;
6. <http://www.genetika.ru/> - официальный сайт ФГУП Государственный научно-исследовательского института генетики и селекции промышленных микроорганизмов (Москва)
7. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
8. Электронная библиотечная система издательства "Лань" <http://e.lanbook.com>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Лекция:

Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Лектор ориентирует студентов в учебном материале. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе периодические издания соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии, на общении в контактные часы. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы. План подготовки к лекции:

- ознакомиться с темой лекции
- ознакомиться с предложенными вопросами
- изучить соответствующий материал
- ознакомиться с литературой по теме

Лабораторные занятия

В процессе подготовки к лабораторному занятию необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами занятий, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, провести анализ основной учебной литературы, после чего работать с рекомендованной дополнительной литературой. При устном выступлении по контрольным вопросам занятия нужно излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций. По окончании лабораторного занятия следует повторить выводы, сконструированные на лабораторном занятии, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение занятия следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации. Схема подготовки к лабораторным занятиям:

- ознакомиться с темой, целью и задачами работы
- рассмотреть предложенные вопросы
- изучить лекционный материал, основную и дополнительную литературу
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения
- ознакомиться с оборудованием занятия
- выполнить задания в соответствии с ходом работы
- письменно оформить выполненную работу
- подвести итог и сделать структурированные выводы

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов дисциплине осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать документацию и специальную литературу, развития познавательных способностей и активности, а также формирования самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений. Перед выполнением самостоятельной работы необходимо четко понимать цели и задачи работы, сроки выполнения, ориентировочный объем, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения самостоятельной работы преподаватель может проводить консультации. Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента. В качестве форм и методов контроля самостоятельной работы студентов могут быть использованы лабораторные занятия, коллоквиумы, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы и др. Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении индивидуальных заданий; сформированность общеучебных умений; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями. План подготовки:

- изучить соответствующий лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- оформить выполненную работу письменно или в виде презентации в зависимости от задания
- сделать структурированные выводы.

Подготовка к зачету

Зачет – это проверочное испытание по учебному предмету, своеобразный итоговый рубеж изучения дисциплины, позволяющий лучше определить уровень знаний, полученный обучающимися. Для успешной сдачи зачета студенты должны помнить следующее:

– к основным понятиям и категориям нужно знать определения, которые необходимо понимать и уметь пояснять; – при подготовке к зачету требуется помимо лекционного материала, прочесть еще несколько учебников по дисциплине, дополнительные источники, предложенные для изучения в списке литературы; – лабораторные занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, получение зачета;

– готовиться к зачету нужно начинать с первой лекции, а не выбирать так называемый «штурмовой метод», при котором материал закрепляется в памяти за несколько последних часов и дней перед зачетом. При оценивании знаний студентов преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

– правильность ответов на вопросы; – полнота и лаконичность ответа; – способность правильно квалифицировать факты и обстоятельства, анализировать статистические данные; – ориентирование в литературе; – знание основных проблем учебной дисциплины; – понимание значимости учебной дисциплины в системе; – логика и аргументированность изложения; – культура ответа. Таким образом, при проведении зачета преподаватель уделяет внимание не только содержанию ответа, но и форме его изложения.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета – это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче весь объем работы нужно распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса. Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения. Для успешной сдачи указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы; готовиться к зачету необходимо начинать с первой лекции.

Подготовка мультимедийных презентаций:

- знакомиться с темой, целью и задачами
- составить план презентации согласно освоенному теоретическому материалу
- произвести поиск в лекционном материале, основной и дополнительной литературе фактического материала по теме
- произвести поиск иллюстративного материала в сети "интернет"
- составить презентацию при помощи специализированного ПО
- составить доклад по иллюстративному материалу презентации
- отрепетировать презентацию перед сдачей

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

– Консультирование посредством электронной почты.

– Использование студентами электронных презентаций на лабораторных занятиях

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

№ п/п	№ договора	Перечень лицензионного программного обеспечения
1.	№77-АЭФ/223-ФЗ/2017 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 03.11.2017 №73-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018	Microsoft Windows 8, 10 Microsoft Windows 8, 10
2.	№77-АЭФ/223-ФЗ/2017 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 03.11.2017 №73-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018	Microsoft Office Professional Plus Microsoft Office Professional Plus
3.	Дог. №344/145 от 28.06.2018	ПО для обнаружения и поиска текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат», на один год
4.	Контракт №74-АЭФ/44-ФЗ/2017 от 05.12.2017	Бессрочная лицензия специализированного математического ПО StatSoft Statistica

8.3 Перечень информационных справочных систем:

- «Консультант Плюс»,
- «Гарант».

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитории 412, 419, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Лабораторные занятия	Аудитория 412 оснащенная требуемым лабораторным оборудованием, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 410, (кабинет)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 412, 419.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы 437, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Зал библиотеки КубГУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета