Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной деятельности,
профессор _____ А.Б. Ходжаян
«___»_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	**Основы пищевой биотехнологии**
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Технология лекарственных препаратов
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2020

Всего ЗЕТ	– 4
Всего часов	–144
Из них:	
Аудиторные занятия	– 16
лекции	– 6
практические занятия	– 6
лабораторные работы	– 4
Самостоятельная работа	– 128
Промежуточная аттестация	
Экзамен	8 семестр

г. Ставрополь, 2020 г.

Рабочая программа разработана в соответствии со следующими документами:
– ФГОС ВО по направлению подготовки19.03.01 Биотехнология, утвержденный приказом Минобрнауки России от 11 марта 2015 года №193;
– основной образовательной программой по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденной Ученым советом университета, от 29.05 2020 года, протокол №10; приказом ректора от 29.05.2020 №405–ОД

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии 24 августа 2020 года, протокол № 1

И. о. зав. кафедрой В. И. Заерко

Одобрена методическим советом факультета гуманитарного и медико-биологического образования «31» августа 2020 года, протокол № 1

Председатель МС Н.К. Маяцкая

Согласована:
Декан факультета гуманитарного и медико-биологического образования Н.А. Федько

1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины «Основы пищевой биотехнологии»:

– формирование у обучаемых, на базе усвоенной системы знаний и практических навыков в области пищевой биотехнологии, способностей для оценки последствий их профессиональной деятельности, при участии в решении практических социальных и экономических проблем в области современной пищевой промышленности, и принятия оптимальных решений.

Задачи освоения дисциплины:

1. Изучить объекты и методы исследований в пищевой биотехнологии;
2. Закрепить знания по ранее изученным дисциплинам, а также научить применять эти знания при решении биотехнологических задач;
3. Сформировать у студентов умение использовать информацию о достижениях пищевой биотехнологии в различных ситуациях и творческому подходу к решению проблем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы пищевой биотехнологии» (Б1.В.ДВ.07.01) относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 (Дисциплины) ОПОП, её изучение осуществляется в 8 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами:

1. Основы микробиологии (5 семестр),
2. Основы биотехнологии (5 семестр)
3. Моделирование и оптимизация биотехнологических процессов (6 семестр).

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения следующих дисциплин:

1. Организация биотехнологического производства (10 семестр),
2. Технология ферментационных процессов (10 семестр).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
Профессиональные компетенции			
ПК-2 Способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	1. Анализировать возможность использования биообъектов в биотехнологических процессах 2. Принципы осуществления	1. Использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных, касающихся подбора, характеристики и совершенствования объектов пищевой биотехнологии	1. Моделирования и управления биотехнологическими процессами пищевой биотехнологии

	биотехнологических процессов в пищевой промышленности и управления ими	1. Применять полученные знания для реализации и управления разнообразными биотехнологическими процессами	

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Семестр	Наименование разделов дисциплины	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия	Контроль самостоятельной работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации
8	Раздел 1. Основные понятия пищевой биотехнологии	2	–	–	2	–	3	–	13
8	Раздел 2. Пищевые аспекты биотехнологии	4	4	–	2	–	3	–	27
8	Раздел 3. Биобезопасность в пищевой биотехнологии	–	2	–	–	–	3	–	23
8	Контрольная работа	–	–	–	–	–	–	–	20
8	Промежуточная аттестация: экзамен	–	–	–	–	–	–	2	34
	Итого по дисциплине:	**6**	**6**	–	4	–	**9**	**2**	**117**
	Часов 144 Зач.ед. 4	**16**					**128**		

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов	Краткое содержание разделов и тем
ПК-2	**Раздел 1.**	Современное состояние пищевой биотехнологии в

	Основные понятия биотехнологии	мире. Пища будущего. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем. Генетически модифицированные источники пищи. Возможности биотехнологии и перспективы использования достижений биотехнологии. Природа и многообразие биотехнологических процессов. Промышленные микроорганизмы-продуценты. Основные требования к промышленным штаммам микроорганизмов. Принципы селекции микроорганизмов. Природа и многообразие биотехнологических процессов. Общие сведения о классификации микроорганизмов. Морфология микроорганизмов. Физиология микроорганизмов. Живая клетка – основа биологических систем. Метаболизм и принципы его регуляции. Катаболизм. Анаболизм. Регуляция метаболизма. Сырьевые ресурсы Земли. Источники углерода. Побочные продукты производства. Источники минерального питания. Комплексные обогатители сред. Рост и развитие микроорганизмов. Влияние условий среды. Оценка процесса ферментации. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства. Способы культивирования микроорганизмов. Культивирование животных и растительных клеток. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза. Приготовление питательной среды. Получение посевного материала. Ферментация (культивирование). Кинетика роста микроорганизмов и зависимость потребления субстрата от вида аппаратного культивирования. Выделение целевого продукта. Очистка целевого продукта.
ПК-2	**Раздел 2. Пищевые аспекты биотехнологии**	Пищевая ценность микробного белка. Возможности использования белковых препаратов в производстве пищевых продуктов. Получение пищевого белка. Получение белков из дрожжей, из фототрофных микроорганизмов. Получение липидов с помощью микроорганизмов. Микроорганизмы-продуценты липидов и жирных кислот. Классификация липидов. Принципиальная технологическая схема получения микробных липидов. Типичные процессы брожения и их значение. Виды брожения. Возбудители. Химизм. Условия, влияющие на интенсивность брожения. Значение процессов брожения. Дрожжевое производство. Использование дрожжей в пищевой промышленности. Биохимические возможности дрожжевых клеток. Сущность и основные стадии технологического процесса производства дрожжей. Микробиология пищевых и кормовых дрожжей. Молочные продукты. Закваски и правила их

		приготовления. Пороки заквасок. Молочнокислые бактерии, их свойства и использование. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от вида закваски. Процессы, протекающие при ферментации молока. Технология получения сыра, йогурта, масла, кефира, творога, сметаны. Новые продукты. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Микробиологические основы консервирования животного сырья. Сгущенное молоко, стерилизованные сливки, стерилизованное молоко. Определение, производство. Микрофлора, микробиологические требования. Факторы, влияющие на микробиологические показатели. Сгущенное молоко с сахаром. Н-молочные консервы. Порошкообразное сухое молоко (сухое молоко распылительной сушки). Питание для грудных детей. Сухое молоко пленочной сушки. Современная биотехнология способа изготовления. Динамика микрофлоры. Микробная порча. Порча консервов с ненормальной остаточной микрофлорой, с нормальной остаточной микрофлорой, на стадии предварительной обработки. Мероприятия по предотвращению порчи. Производство спирта. Субстраты, использующиеся в спиртовом производстве. Сущность и основные стадии технологического процесса. Микроорганизмы, используемые в производстве спирта. Дрожжи – сахаромицеты, лактозосбраживающие дрожжи. Бактерии, используемые при производстве спирта. Пивоварение. Дрожжи, использующиеся в пивоварении. Биохимические основы процесса сбраживания пивного сусла. Сущность и основные стадии технологического процесса. Виноделие. Дрожжи в виноделии. Биохимические основы процесса виноделия. Сущность и основные стадии технологического процесса. Уксуснокислые и молочнокислые бактерии и их роль в виноделии. Плесневые грибы - вредители винодельческой промышленности. Инженерная энзимология. Строение ферментов. Принципы действия ферментов. Кинетика ферментных реакций. Источники ферментов. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности. Характеристика активности ферментных препаратов. Получение ферментных препаратов из сырья растительного происхождения. Получение ферментных препаратов из сырья животного происхождения. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Ферменты плесневых грибов. Способы выращивания плесневых грибов. Осахаривание заторов грибными амилазами. Протеолитические ферменты препаратов плесневых грибов. Микробиологический контроль выращивания плесневых грибов. Номенклатура микробных

		ферментных препаратов. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности. Пищевые добавки и ингредиенты. Пищевые кислоты. Растительный клей и загустители. Подсластители. Жиры и масла. Подкислители. Аминокислоты. Пигменты. Усилители вкуса. Витамины, их биологическая роль, применение в пищевой промышленности. Получение витаминов. Консервированные овощи. Продукты из сои. Применение ферментов при выработке фруктовых соков. Хлебопродукты. Продукты гидролиза крахмала. Сущность технологического процесса. Основные микроорганизмы, использующиеся в хлебопекарном производстве. Микробиология хлебного кваса. Органические кислоты. Микроорганизмы – продуценты кислот. Получение молочной, уксусной, лимонной, яблочной и других органических кислот, применяющихся в пищевой промышленности. Биотехнология производства аминокислот. Микроорганизмы – продуценты аминокислот. Биотехнология морепродуктов как объекта для пищевых производств. Океан как объект для решения белковой проблемы в мире. Использование пищевых продуктов для решения проблемы дефицита йода. Использование бурых водорослей и спирулины в пищевых производствах. Йод-казеин как объект пищевых производств. Создание и производство биологически активных добавок на основе морепродуктов. Биотехнологические процессы в производстве мясных продуктов. Применение ферментных препаратов. Источники белка различного происхождения. Использование вторичных продуктов переработки животного сырья. Микробиология субпродуктов. Микробиология крови. Микробиология натуральных кишечных оболочек. Микробиология мороженого мяса. Микробиология методов замораживания. Динамика микрофлоры во время замораживания мяса, во время хранения замороженного мяса, при перевозках мяса, во время размораживания мяса. Микробная порча. Мероприятия по предотвращению порчи. Осмотр импортного мороженого мяса. Микробиология соленого мяса и соленых мясопродуктов. Микробиология посола. Влияние поваренной соли. Влияние нитрата (нитрита). Сахар. Температура и относительная влажность воздуха. Показатель pH. Взаимодействие различных факторов. Роль микроорганизмов в методах обработки. Микрофлора посола. Динамика микрофлоры при обработке специальных соленых продуктов на дополнительных стадиях производства. Микробная порча. Бактериальное разложение (гниение). Пороки продуктов, вызываемые микроорганизмами. Анаэробное гниение в копченых продуктах медленного посола.

		Плесневение поверхности копченых продуктов медленного посола. Мероприятия по предотвращению порчи. Характеристика фитобиотехнологии, её объекты и методы. Комбинирование продуктов в пищевой промышленности. Фитобиотехнология в производстве лекарственных препаратов, пищевых и кормовых добавок. Стимуляторы роста и биопестициды. Использование растительных компонентов в молочных производствах. Определение биоповреждений. Классификация процессов биоповреждения. Материалы, подверженные биоповреждениям.
ПК-2	**Раздел 3. Биобезопасность в пищевой биотехнологии**	Патогенные микроорганизмы в пищевой промышленности. Микроорганизмы - вредители производства, пути их проникновения. Отравления, вызываемые пищевыми продуктами, и методы борьбы с инфекциями. Токсикоинфекция. Микробиологический и санитарно-гигиенический контроль пищевых продуктов. Общая схема контроля пищевых производств. Дезинфекция. Контроль качества дезинфекции. Общий санитарно-гигиенический контроль

5.2. Лекции

№ Раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов
Раздел 1.	1. Пищевая биотехнология как часть промышленной биотехнологии	2	1. Современное состояние пищевой биотехнологии в мире 2. Пища будущего 3. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности 4. Природа и многообразие биотехнологических процессов 5. Возможности биотехнологии и перспективы использования достижений биотехнологии
Раздел 2.	6.Дрожжевое производство	2	1. Использование дрожжей в пищевой промышленности 2. Биохимические возможности дрожжевых клеток. 3. Сущность и основные стадии технологического процесса производства дрожжей
	7.Биотехнология молочнокислых продуктов	2	1. Молоко как сырьё в производстве кисломолочных продуктов 2. Технология получения заквасок 3. Пороки заквасок 4. Биотехнология сыров, йогуртов,

			масла сливочного, сметаны 5. Новые продукты
Всего часов		**6**	

5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов
Раздел 2	1. Типичные процессы брожения и их значение	2	1. Виды брожения 2. Возбудители 3. Химизм 4. Условия, влияющие на интенсивность брожения 5. Значение процессов брожения
Раздел 2	2. Пищевые добавки и ингредиенты	2	1. Пищевые кислоты 2. Растительный клей и загустители 3. Подсластители 4. Жиры и масла 5. Подкислители 6. Аминокислоты 7. Пигменты 8. Усилители вкуса
Всего часов		**4**	

5.5. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов
Раздел 2	1. Биотехнологические процессы в виноделие	2	1. Дрожжи в виноделии 2. Биохимические основы процесса виноделия 3. Сущность и основные стадии технологического процесса 4. Уксуснокислые и молочнокислые бактерии и их роль в виноделии 5. Плесневые грибы - вредители винодельческой промышленности
Раздел 2	2. Биотехнология морепродуктов как объекта пищевых производств.	2	1. Океан как объект для решения белковой проблемы в мире. 2. Использование пищевых продуктов для решения проблемы дефицита йода. 3. Использование бурых водорослей и спирулины в пищевых производствах. 4. Йод-казеин как объект пищевых производств.

			5. Создание и производство биологически активных добавок на основе морепродуктов
Раздел 3	3. Патогенные микроорганизмы в пищевой промышленности	2	1. Микроорганизмы - вредители производства, пути их проникновения 2. Отравления, вызываемые пищевыми продуктами, и методы борьбы с инфекциями 3. Токсикоинфекция
Всего часов		**6**	

5.6. Клинические практические занятия
Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.7. Занятия с применением инновационных форм

№ п/п	Вид учебной работы (Л, ПЗ)	Наименование занятий (темы лекций, практических занятий)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
1.	Л	Пищевая биотехнология как часть промышленной биотехнологии	Проблемная лекция	2
2.	Л	Биотехнология молочнокислых продуктов	лекция-визуализация	2
3.	ПЗ	Биотехнологические процессы в виноделии	Круглый стол	2
4.	ПЗ	Патогенные микроорганизмы в пищевой промышленности	Круглый стол	2
Всего 50% интерактивных занятий от аудиторной нагрузки				8

3.8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции
Раздел 1. Основные понятия биотехнологии	Подготовка к тестированию	Вопросы к тестам	10	ПК-2
	Контроль самостоятельной работы	Собеседование	3	ПК-2
	Подготовка к решению ситуационных задач	Решение ситуационных задач	10	ПК-2
Раздел 2. Пищевые аспекты биотехнологии	Контроль самостоятельной работы	Собеседование	3	ПК-2
	Подготовка к	Вопросы к тестам	10	

	тестированию			
Биотехнологические процессы в виноделии	Подготовка к круглому столу,	Участие в круглом столе	7	ПК-2
Патогенные микроорганизмы в пищевой промышленности	Подготовка к круглому столу	Участие в круглом столе	7	ПК-2
Раздел 3. Биобезопасность в пищевой биотехнологии	Контроль самостоятельной работы	Собеседование	3	ПК-2
	Подготовка к составлению тематических таблиц	Тематическая таблица	10	
	Подготовка к тестированию	Вопросы к тестам	10	
Раздел 1-3. Контрольная работа	Написание контрольной работы	Собеседование	20	ПК-2
Итого часов			83	
Раздел 1-3	Подготовка к экзамену, в том числе групповая консультация	Собеседование, оценка практических навыков	36	ПК-2
Всего часов			**119**	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Основы пищевой биотехнологии»

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
ПК-2	8	промежуточный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций
Компетенция ПК-2 Способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	1. Анализирует возможность использования биообъектов в биотехнологических	1. Характеризует продуцентов основных пищевых производств	Участие в «круглом столе», тестирование, решение ситуационных

	процессах		задач
		2. Дает оценку основным свойствам продуцентов, принимающих участие в биотехнологических процессах	
	2. Суть принципов осуществления биотехнологических процессов в пищевой промышленности	1. Формулирует правила протекания биотехнологического процесса.	Участие в «круглом столе», тестирование, решение ситуационных задач
		2. Перечисляет и дает оценку основным принципам осуществления биотехнологического процесса в пищевой биотехнологии	Участие в «круглом столе», тестирование, решение ситуационных задач
		3. Анализировать биотехнологический процесс изготовления пищевых продуктов	Участие в «круглом столе», тестирование, решение ситуационных задач
Умеет	2. Использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных, касающихся подбора, характеристики и совершенствования объектов пищевой биотехнологии	1. Формулирует основные понятия, необходимые для осмысления биотехнологических процессов в пищевом производстве	Участие в «круглом столе», тестирование, решение ситуационных задач
		2. Разбирается в методах усовершенствования продуцентов пищевой биотехнологии	Участие в «круглом столе», тестирование, решение ситуационных задач
	3. Применять полученные знания для реализации и управления разнообразными биотехнологическими процессами	1. Выделяетособенности протекания биотехнологических процессов в зависимости от применяемого продуцента для моделирования и усовершенствования пищевых производств	Участие в «круглом столе», тестирование, решение ситуационных задач
Владеет навыком	1. Моделирования и управления биотехнологическими процессами пищевой биотехнологии	1. Подготовки продуцента к последующему использованию	Выполнение индивидуальных заданий
		2. Изготовления питательных сред для культивирования продуцентов	Выполнение индивидуальных заданий

		3. Соблюдения принципов управления биотехнологическим процессом на основе моделирования	Выполнение индивидуальных заданий

Описание шкал оценивания

Оценка за экзамен выставляется с учетом результатов собеседования и оценки практических навыков во время экзамена. Максимально возможный балл за текущий контроль устанавливается равным 5 баллов. Рейтинговый балл за работу в семестре формируется как среднее арифметическое за все виды работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Рейтинговый балл за экзамен формируется из следующих составляющих: оценка практических навыков и умений; собеседование по экзаменационным вопросам.

Рейтинговый балл, выставляемый студенту, фиксируется в специальной ведомости и доводится до сведения студентов.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине экзамен

Балл	*Оценка*
от 4,5 до 5,0	«отлично»
от 3,5 до 4,5	«хорошо»
от 2,5 до 3,5	«удовлетворительно»
Менее 2,5	«неудовлетворительно»

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «**удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1.Вопросы для собеседования (экзаменационные вопросы)

1. История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии.
2. Основные направления в биотехнологии.

3. Требования, предъявляемые к микроорганизмам – продуцентам. Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов.
4. Стадии и кинетика роста микроорганизмов.
5. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства.
6. Способы культивирования микроорганизмов.
7. Культивирование животных и растительных клеток.
8. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
9. Получение посевного материала. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии.
10. Сырье для питательных сред. Принципы составления питательных сред.
11. Состав питательной среды для биотехнологического производства (источники углерода и других питательных веществ).
12. Приготовление питательной среды, инокуляция и культивирование.
13. Способы ферментации: аэробная и анаэробная, глубинная и поверхностная, периодическая и непрерывная, с иммобилизованным продуцентом.
14. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма.
15. Направленный синтез лимонной кислоты.
16. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом.
17. Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом.
18. Получение и использование аминокислот.
19. Получение липидов с помощью микроорганизмов.
20. Производство и применение витаминов.
21. Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения, их использование в пищевой промышленности.
22. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Номенклатура микробных ферментных препаратов.
23. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
24. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка.
25. Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза.
26. Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии.
27. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.
28. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.
29. Генетически модифицированные источники пищи.
30. Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок
31. Классификация кисломолочных продуктов. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок.
32. Получение молочных продуктов (йогурт, сметана, коровье масло).
33. Биотехнологические процессы в сыроделии.
34. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Классификация бифидопродуктов.
35. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов.
36. Биотехнологические процессы в пивоварении.
37. Биотехнологические процессы в виноделии.
38. Получение спиртопродуктов.
39. Биотехнологические процессы в хлебопечении.
40. Применение ферментов при выработке фруктовых соков.
41. Консервированные овощи и другие продукты.
42. Продукты из сои. Микромицеты в питании человека.
43. Патогенные микроорганизмы в пищевой промышленности
44. Микробиологический и санитарно-гигиенический контроль пищевых продуктов

7.3.2.Задания для оценивания практических навыков, ситуационные задачи

Код (ы) компетенции (компетенций)	Формулировка задания
ПК-2	**Задача №1** В процессе промышленного производства аскорбиновой кислоты используется многостадийный химический синтез, в котором наряду с тонкими химическими реакциями встроена и технологически необходимая биосинтетическая реакция, что является одним из примеров успешного сочетания органического синтеза с биосинтезом. При проведении технологического этапа биосинтеза на данном производстве используют определенные микроорганизмы, осуществляющие биосинтетические реакции. Не менее важным являются оптимизация условий ферментации и контроль за количеством биомассы микроорганизмов в ферментационном аппарате. Проанализируйте ситуацию с точки зрения: 1. химической реакции биотрансформации, определяющей проведение биосинтеза и ожидаемого результата проведения биотрансформации; 2. выбора микроорганизмов для биоконверсии и оптимального подбора компонентов питательной среды, (источников углерода, азота и фосфора); 3. возможности увеличения выхода целевого продукта.
ПК-2	**Задача №4.** Брожение - процесс распада органических веществ (преимущественно углеводов) под действием ферментов, вырабатываемых микроорганизмами. Как и дыхание, брожение включает окислительно-восстановительные превращения субстрата, связанные с выделением энергии. Но, в отличие от дыхания, брожение не приводит к образованию воды и углекислого газа, а заканчивается накоплением недоокисленных продуктов (спирт, молочная кислота, масляная кислота и др.). 1. Какие виды микроорганизмов способны вызывать бродильные процессы? 2. Дай характеристику микроорганизмов, применяемых в бродильных производствах 3. Какие виды брожения вы знаете?
ПК-2	**Задача №8.** В мясопродукты, требующие бактериальной ферментации, обычно добавляют закваску, содержащую специально отобранные штаммы микроорганизмов. 1. Перечисли, какие виды микроорганизмов можно использовать с этой целью? 2. Какой вид брожения они вызывают? 3. Что в этом случае должно быть указано на упаковке мясопродукта?

7.3.3. Формулировка задания и тематика курсовых работ.
Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

7.3.4. Контрольные работы
Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание сформированности компетенции осуществляется во время экзамена.
Форма проведения экзаменов:

1. Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам), с предварительной подготовкой или без подготовки. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задания по программе данного курса.
2. Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются па заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой не позднее, чем за две недели до начала экзаменационной сессии. В билете содержаться три вопроса. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине содержит 15 билетов.

Порядок проведении экзаменов

1. Экзамены проводятся в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом.
2. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории.
3. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
4. Критерии оценки ответа студента на экзамене, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала экзамена.
5. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки студента для сдачи экзамена (зачета) в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Гаврилов А.С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов [Текст] : учеб.для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.С Гаврилов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 624 с.
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология [Текст]: учеб.для студентов мед. вузов / Под ред. А.А. Воробьева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Мед. информ. агенство (МИА), 2008. – 704 с.
3. Биотехнология: Теория и практика [Текст]: учеб.пособие / [Н.В. Загоскина и др.]; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко – М.: Оникс, 2009. – 496 с.
4. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм [Электронный ресурс]: учеб. / [И.И. Краснюк др.]; под ред. И.И. Краснюка, Г.В. Михайловой – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 656 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435274.html
5. Орехов С.Н. Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Под ред. В.А. Быкова, А.В. Катлинского – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 432 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434352.html

6. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. [Электронный ресурс]: учеб.в 2-х томах. Том 1 / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.–.448 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436417.html
7. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. [Электронный ресурс] : учеб.в 2-х томах. Том 2. / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.–.480 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436424.html

8.2.Дополнительная литература:

1. Неверова, О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник / О.А. Неверова, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. – 415 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785379000899.html
2. Пищевая биотехнология. Кн 3. Биотехнология гидробионтов [Электронный ресурс] / Мезенова О.Я. - М.: КолосС, 2013. – – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206525.html
3. Пищевая биотехнология: В 4 кн. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии [Электронный ресурс] / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева - М. :КолосС, 2013. – 440 с.– Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201044.html
4. Контроль качества продуктов питания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Кутырев, Е.В. Сысоева. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. – 84 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213088.html

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт «Основы биотехнологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.biotechnolog.ru/map.htm
2. Сайт: «Микробиология с основами вирусологии». [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.booksmed.com/mikrobiologiya/214-mikrobiologiya-s-osnovami-virusologii-koleshko.html
3. Сайт: «Биотехно» – разработка лабораторного оборудования». [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.biotechno.ru
4. Сайт: «Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология».[Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.cbio.ru/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении данной дисциплины предусмотрено проведение 6 лекционных и 10 практических занятий. Рейтинговая оценка знаний по дисциплине формируется из оценок, полученных обучающимися по результатам участия в круглом столе, тестирования, решения ситуационных задач и выполнения учебных заданий.

По каждому виду работы разработаны методические рекомендации по их выполнению и указаны критерии оценивания. Ознакомиться с данными материалами можно:

– на кафедре биотехнологии;

– в электронном виде на сайте кафедры http://stgmu.ru/?s=academy&k=chairs&id=69.

Ознакомится с рабочей программой можно на сайте https://sdo.stgmu.ru/

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При чтении лекций по всем темам используется компьютерная техника для демонстрации презентационных мультимедийных материалов.
Используемые информационные технологии:
1. Сбор, хранение, систематизация учебной и научной информации;
2. Обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
3. Подготовка, конструирование и презентация итогов аналитической деятельности;
4. Самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
5. Использование электронной почты преподавателя и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем, проведения индивидуальных консультаций.

11.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Windows 10 education лицензия
- Windows 7 Enterprise лицензия
- Microsoft Word Office 2010 лицензия
- Kaspersky Endpoint Security лицензия
- 1С:Предприятие 8 лицензия
- Консультант Плюс лицензия
- ABBYY FineReader 12 (по необходимости)
- 7zip (архиватор) – бесплатное ПО
- VLC (воспроизведение аудио и видео файлов) – бесплатное ПО
- Adobe acrobat reader (просмотр PDF) – бесплатное ПО
- Moodle 2.0 – бесплатное ПО

При освоении данной дисциплины специального программного обеспечения не требуется.
Для подготовки к занятиям обучающийся может воспользоваться материалами, размещенными в электронных библиотечных системах:
http://library.stgmu.ru – научная библиотека СТГМУ
https://e.lanbook.com – ЭБС Лань
http://www.knigafund.ru – ЭБС Книгафонд
http://www.studentlibrary.ru – ЭБС Консультант студента

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

- лекционные аудитории с современным видеопроекционным

оборудованием для демонстрации презентаций, наборы презентационных материалов и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации;

– аудитории для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций;

– помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета;

– библиотеку, имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет;

– компьютерные классы, имеющие доступ в Интернет.

Лаборатория биотехнологии оснащена следующим оборудованием:

1. pH/окси – метр HI портативный
2. pH-метр стацHI 2210, pH/mB/C – метр
3. Аквадистилятор электрический PHS AQVA
4. Анализатор Witalon-400 полуавтомат
5. АнализаторUriskan-PRO автоматический
6. Баня водяная 2-х местная
7. Блендер 1500A
8. Бокс абактериальный воздушной среды БАВ – «Ламинар-с»-1,2
9. Бокс для ПЦР – Анализа UVT – B - AR
10. Весы аналитические ВСЛ – 200/0,1 А Весы лабораторные ВМК-153 с гирей юстировочной и интерфейсом
11. Весы фасовочные
12. ИнкубаторCovatutto S4 DigitaleAutomaticana 24 яйца
13. Испаритель ротационный HP-1ЛТ
14. Камера для горизонтального электрофореза «SE-2»
15. Лиофильная сушка Va Co2
16. Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом
17. Микроскоп стереоскопический панкратический МС-2 Zoom
18. Микроскопы Микромед 2 вариант 2-20
19. Насос вакуумный 2 НВР – SДМ1
20. Перемешивающее устройство LOIPLS-120 (ЛАБ – ПУ-02)
21. Перемешивающее устройство LOIPLS-120 (ЛАБ-ПУ-02)
22. Полуавтоматический иммуноферментный микропланшетный анализатор Immunochem-2100
23. Спектрофотометр UNICO -2100
24. Стерилизатор паровой автомат с возможностью выбора режимов стерилизации ГКа-25 ПЗ
25. Термостат программируемый для проведения ПЦР – анализа четырехканальный ТП4-ПЦР-01-«Терцик»
26. Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ
27. Ультразвуковая мойка ElmasonikS10H (0,8л) с нагревом
28. Фотоэлектроколориметр
29. Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340 «POZIS»
30. Центрифуга лабораторная

31. Центрифуга медицинская лабораторная «Armed»
32. Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ