

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ИННОВАЦИОННЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Научно-образовательный комплекс  
по специальности 6M070100 (6N0701) - «Биотехнология»

Учебно-методический комплекс

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**по дисциплине МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

**(СИЛЛАБУС)**

для магистрантов специальности 6N0701 «Биотехнология»

**ПАВЛОДАР 2014 ГОД**

УТВЕРЖДЕНО

Директор Инженерной Академии

Док. хим. наук, проф. \_\_\_\_\_ А.К. Свидерский

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Автор: к.т.н, доцент \_\_\_\_\_

Краснопёрова Е.Ф.

**Кафедра «Прикладная биотехнология»**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

по дисциплине «Микробиологические основы  
биотехнологических производств»

для магистрантов специальности 6M070100 (6N0701) - «Биотехнология»  
для очной формы обучения  
на базе высшего образования

Разработаны на основании Государственного общеобязательного стандарта образования Республики Казахстан 3.09.329-2006 «Магистратура. Специальность 6N0701-Биотехнология» (Астана 2006), а также на основании типовой программы дисциплины «Современные методы в биотехнологии» (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы 2007).

Утвержден на заседании научно-методического совета Инженерной Академии и рекомендована к изданию

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2014 г.

Председатель НМС Академии

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Дубровин П.В.

Рассмотрен на заседании департамента «Биохимия, агробизнес и экология»

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2014 г.

Директор департамента «Биохимия, агробизнес и экология»

д.вет.н., профессор \_\_\_\_\_ Проскурина Л.И.

Согласовано:

Начальник ООП

\_\_\_\_\_ Сарбасова Н.Д.

## Структура курса учебного курса «Микробиологические основы биотехнологических производств»

- 1 Пояснительная записка
- 2 Тематико-содержательный план обучения (Таблица 1)
- 3 Модульно-интегративная структура УК с указанием проблемных вопросов по модулям (Таблица 2)
- 4 Организация СРС по модулям УК (Таблица 3)
- 5 Понятийный аппарат
- 6 Материалы по владению УК по модулям
- 7 Условия успешного достижения ожидаемых результатов по окончании УК
- 8 Организация менеджмента качества профессиональной подготовки студента по УК (виды и формы контроля знаний и умений студентов) (Таблица 4)
- 9 Критерии и параметры оценки знаний, навыков и умений студентов (включая СРС) (Таблицы 5, 6, 7)

### Данные о преподавателе:

Ф.И.О. преподавателя	Время и место проведения		Контактная информация
	Лекции, СРС	Лабораторные занятия	
<b>Краснопёрова Елена Францевна</b>	2 семестр, ул. Ломова 45, корпус № 1, ауд. № 208	2 семестр, ул. Ломова 45, корпус № 1, ауд. № 205 (лаборатория микробиологии)	Кабинет № 208, тел. 345678. Время консультаций: согласно графику консультаций на кафедре

### Данные о дисциплине:

Курс	1
Семестр	2
Кредитов	3
Лекции	15
Практические занятия	15
Лабораторные занятия	15
СРС	45
СРС	45
Форма контроля	экзамен

**Цель курса** – изучение закономерностей роста и культивирования микроорганизмов, а также микробиологических основ биотехнологических производств.

**Задачи дисциплины:**

- изучение закономерностей роста и культивирования микроорганизмов;
- изучение метаболизма микроорганизмов;
- изучение микробиологических основ пищевой и промышленной биотехнологии;
- изучение микробиологических основ медицинской и ветеринарной биотехнологии.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен знать:**

- сущность, механизмы и закономерности процессов жизнедеятельности живых организмов (микроорганизмов, растений, животных);
- основные достижения и тенденции развития биотехнологии;
- современные методы генетической инженерии, белковой инженерии, инженерной энзимологии, хромосомной инженерии, клеточной инженерии;
- важнейшие технологические процессы переработки растительного и животного сырья и производства пищевых продуктов;
- методы анализа важнейших соединений живых организмов и методы исследования процессов их жизнедеятельности.

**уметь:**

- использовать знания фундаментальных наук в своей практической работе для решения конкретных исследовательских, информационно-поисковых, методических задач в различных отраслях биотехнологии;
- использовать современное лабораторное оборудование;
- планировать, организовывать и проводить научные исследования, производственную работу.

**иметь навыки:**

- в области научных исследований, необходимых для проведения самостоятельной научно-исследовательской работы;
- создания и использования моделей для описания и прогнозирования различных биотехнологических процессов и явлений.

**Форма контроля – экзамен.**

**Пререквизиты:** биотехнология микроорганизмов, пищевая биотехнология, клеточная биотехнология, экологическая биотехнология, молекулярная биотехнология, микробиология и вирусология.





**Микробиологические основы промышленной биотехнологии**

1	Микробиологические основы производства лекарственных и профилактических препаратов		2 Активные и интерактивные методы обучения	2 Микробиологические основы получения наиболее распространенных антибиотиков. 2 Генная инженерия в медицине	7 Микробиологические основы производства лекарственных и профилактических препаратов. Интерактивный режим	4 Изучить микробиологические основы производства лекарственных и профилактических препаратов	ко л л ок в и у м	8 н е д е л я  с е м е с т р а
---	--	--	---	--	---	---	--	---







**Таблица 2 – Модульно-интегративная структура УК с указанием программных вопросов по модулям**

Содержание	Модуль 1	Модуль 2
Программные вопросы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микробиологические основы сырого молока.</li> <li>2. Микробиологические основы питьевого молока.</li> <li>3. Молочнокислое брожение. Возбудители молочнокислого брожения.</li> <li>4. Микроорганизмы, используемые в молочной промышленности. Типы заквасок.</li> <li>5. Пороки молока и молочных продуктов.</li> <li>6. Классификация и характеристика молочных продуктов.</li> <li>7. Стерилизация и пастеризация молока.</li> <li>8. Составление и приготовление заквасок.</li> <li>9. Микрофлора тела убойного животного.</li> <li>10. Виды порчи мяса и мясных изделий.</li> <li>11. Микрофлора охлажденного, замороженного и дефростированного мяса.</li> <li>12. Микробиологические основы посола мяса и мясных изделий.</li> <li>13. Микробиологические основы хранения охлажденной, замороженной, соленой, сушеной, маринованной рыбы.</li> <li>14. Микробиологические основы копчения рыбы.</li> <li>15. Микробиологические основы сырья для бродильного производства (меласса, зерно, картофель, сахарная свекла).</li> <li>16. Плесневые грибы, используемые в бродильном производстве.</li> <li>17. Дрожжи в спиртовом производстве.</li> <li>18. Микробиологические основы производства спирта.</li> <li>19. Питательные среды в производстве дрожжей.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микробиологические основы производства белка.</li> <li>2. Микроорганизмы – продуценты белка.</li> <li>3. Требования, предъявляемые к микроорганизмам – источникам белковых веществ.</li> <li>4. Микрофлора сырья для получения микробной биомассы (растительные виды сырья, этиловый и метиловый спирты, природный газ, углеводороды нефти).</li> <li>5. Микробиологические основы производства уксусной кислоты.</li> <li>6. Сырье и условия культивирования уксусно-кислых бактерий.</li> <li>7. Микробиологические основы производства лимонной кислоты.</li> <li>8. Продуценты лимонной кислоты, способы ферментации, основное сырье.</li> <li>9. Микробиологические основы производства молочной кислоты.</li> <li>10. Преимущества получения аминокислот микробиологическим синтезом.</li> <li>11. Продуценты аминокислот.</li> <li>12. Микробиологические основы производства лизина, глутаминовой кислоты, триптофана.</li> </ol> <p>Витамины, получаемые с помощью микроб-</p>

	<p>20. Микроорганизмы – вредители дрожжевого производства.  21. Микробиологические основы хлебного кваса.  22. Микробиологические основы виноделия.</p>	<p>ного синтеза.  13. Преимущества микробиологического способа получения ферментов.  14. Продуценты ферментов.  15. Получение микробных ферментов (амилазы, декстриназы, лактазы, инвертазы, пектиназы, протеиназы, липазы и др.) и их применение в медицине и различных отраслях народного хозяйства.  16. Продуценты липидов.  17. Продуценты антибиотиков.  18. Микробиологические основы производства вакцин.  20. Получение с помощью генетически измененных микроорганизмов гормона роста, соматостатина, инсулина, интерферона человека.</p>
<p>Обязательная литература</p>	<p>1. Бурьян Н.И., Тюрин Л.В., Микробиология виноделия. М., 1977.  2. Главачек Ф., Лхотский А. Пивоварение /Пер. с чешск. М., 1981.  3. Дебабов В.Г., Лившиц В.А. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов. М., Высшая школа, 1987.  4. Жвирблянская А.Ю., Бакушинская О.А. Микробиология в пищевой промышленности. 1975.-С.501.  5. Мосичев М.Г., Литц Н., Мюнх Т.Д. Микробиология пищевых продуктов растительного происхождения. М., 1977.</p>	<p>1. Воробьева Л.И. Микробиологический синтез витаминов. М., «МГУ», 1981.  2. Воробьева Л.И., Промышленная микробиология. М., 1989  3. Промышленная микробиология. Под ред. проф. Егорова Н.С., М., «Высшая школа», 1987.</p>

Дополнительная литература	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Беккер М.Е. Введение в биотехнологию. М., «Пищевая промышленность». 1976.</li> <li>2. Беккер М.Е., Лиепиньш Г.К., Райпулис Е.П. Биотехнология. М., «Агропромиздат», 1990.</li> <li>3. Биотехнология (8 книг), //Под общей редакцией Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова, Москва, "Высшая школа"-1987.</li> <li>4. Бич Г., Бест Д.И. и др. Биотехнология. Принципы и применение. М., «Мир», 1988.</li> <li>5. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды. Пер. с англ., М., «Мир», 1987.</li> <li>6. Сельскохозяйственная биотехнология. Под ред. акад. В.С.Шевелухи., М: «Высшая школа», 2003.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ауэрман Л.Я., Технология хлебопекарного производства. М., 1972.</li> <li>2. Бейли Дж., Д. Оллис. Основы биохимической инженерии (в 2-х т.) М.: Мир, 1989, - С. 686 .</li> <li>3. Грачева И.М., Гаврилова Н.Н., Иванова Л.А. Технология микробных белковых препаратов, аминокислот и жиров. М., 1980.</li> <li>4. Егоров Н.С., Олескин А.В., Самуилов В.Д. Биотехнология: Проблемы и перспективы. М., »Высшая школа», 1987.</li> <li>5. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М: «АКАДЕМА», 2003.</li> <li>7. Елинов Н.П. Основы биотехнологии. Санкт-Петербург, «Наука»1995.</li> <li>1. 7. Каралиншь Р.Я., Пронон А.К. Биосинтез органических кислот. Рига, «Знание», 1972.</li> </ol>
Краткое содержание лекций	<p><b>Тема №1. Закономерности роста и развития микроорганизмов, метаболизм.</b>  Важность и разнообразие микробных продуктов. Основные группы микроорганизмов, используемых в пищевой промышленности. Метаболизм. Первичные и вторичные метаболиты. Анаболизм. Катаболизм. Характеристика основных видов брожения. Источники питания. Фазы роста микроорганизмов.</p> <p><b>Тема № 2. Микробиологические основы молочного и</b></p>	<p><b>Тема №1. Микробиологические основы производства лекарственных и профилактических препаратов.</b>  Микробиологические основы производства антибиотиков. Продуценты антибиотиков. Значение генетико-селекционных работ в получении высокоактивных штаммов-продуцентов антибиотиков.  Классификация биопрепаратов.</p>

**мясного производств.**

*Микробиология молока.* Микроорганизмы в сыром молоке. Происхождение и возможности размножения микробов. Источники обсеменения молока после его выхода из вымени. Бактерицидная фаза. Влияние охлаждения молока на содержание микробов в сыром молоке. Основные наиболее важные группы микробов в сыром молоке. Факторы, определяющие гигиеническую ценность сырого молока. Содержание соматических клеток, причины и последствия нарушений секреции и маститов. Влияние содержания сапрофитных микроорганизмов. Ингибиторы. Пути получения сырого молока, содержащего незначительное количество микробов.

Микробиология питьевого молока. Факторы, способствующие порче питьевого молока. Пастеризация питьевого молока. Сохраняемость питьевого молока. Требования к микробиологическому качеству питьевого молока.

*Микробиология мяса.* Микробная порча и ее влияние на качество мяса. Микробиологическая профилактика. Парное мясо. Микробиология охлажденного мяса. Микробиология товарного мяса. Микробная порча парного, охлажденного и товарного мяса. Гниение. Образование налета. Поверхностное поражение плесневыми грибами. Поверхностное изменение окраски. Поверхностное свечение.

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

Микробиологические основы производства вакцин. Вакцины живые, инактивированные, химические, анатоксины и др. Пути получения вакцинных штаммов. Преимущества и недостатки живых вакцин.

Микробиологические основы производства лечебно-профилактических иммунных сывороток и иммуноглобулинов, диагностических иммунных сывороток и иммуноглобулинов. Диагностические антигены и аллергены. Бактериофаги.

**Тема №2. Микробиологические основы получения ферментных препаратов.**

Номенклатура ферментных препаратов. Классификация и характеристика ферментных препаратов. Микробиология производства ферментных препаратов. Поверхностный способ. Получение посевного материала. Приготовление питательной среды. Выращивание культуры-продуцента в производственных условиях. Сушка культуры. Глубинный способ. Получение посевного материала. Приготовление питательных сред. Технологическая схема культивирования микроорганизмов-продуцентов ферментов. Производство технических и очищенных ферментных препаратов. Получение кристаллических ферментных препаратов. Имобилизованные ферменты. Носители для иммобилизованных ферментов. Методы иммобилизации ферментов. Физические методы. Химические мето-

импортного мороженого мяса.

Микробиология соленого мяса и соленых мясопродуктов. Микробиология посола. Влияние поваренной соли. Влияние нитрата (нитрита). Сахар. Температура и относительная влажность воздуха. Коэффициент  $a_w$ . Окислительно-восстановительный потенциал. Показатель рН. 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.

### **Тема № 3. Микробиологические основы бродильных производств.**

Микробиологические основы бродильных производств, основанных на использовании дрожжей. Микрофлора сырья. Микрофлора солода. Ферменты плесневых грибов. Способы выращивания плесневых грибов. Осахаривание заторов грибными амилазами. Протеолитические ферменты препаратов плесневых грибов. Микробиологический контроль выращивания плесневых грибов.

Микробиология производства спирта. Дрожжи спиртового производства. Расы дрожжей и новые гибриды. Факторы, влияющие на активность дрожжей. Фазы развития дрожжевой популяции. Микробиология получения спирта из крахмалистого сырья. Микробиология производства спирта из мелассы. Микробиологический и санитарный контроль спиртового производства.

ды.

### **Тема № 3. Микробиологические основы биосинтеза первичных и вторичных метаболитов.**

*Микробиологические основы получения микробных белковых препаратов.* Преимущества микробиологического способа получения белка. Микроорганизмы – продуценты белка. Требования, предъявляемые к микроорганизмам – источникам белковых веществ. Принципиальная технологическая схема получения микробных белковых препаратов. Сырье. Культивирование микроорганизмов. Отделение биомассы продуцента от жидкой фазы, ее концентрирование и сушка.

*Микробиологические основы биосинтеза аминокислот и витаминов.*

Значение аминокислот и сферы их применения. Способы получения аминокислот. Преимущества получения аминокислот микробиологическим синтезом. Продуценты аминокислот. Одно- и двухступенчатый способы промышленного получения лизина. Получение глутаминовой кислоты, триптофана.

Витамины, получаемые с помощью микробного синтеза. Витамин  $B_{12}$ , химическое строение, продуценты. Функция витамина  $B_{12}$  в организме человека. Рибофлавин ( $B_2$ ) – сфера применения, продуценты, роль азота в синтезе витамина. Витамин Д. Эргостерин – предшественник витамина Д. Продуценты и

<p>Микробиология дрожжевого производства. Питательные среды в производстве дрожжей. Размножение дрожжей. Микроорганизмы - вредители дрожжевого производства. Микробиологический контроль дрожжевого производства. Контроль санитарного состояния выращивания дрожжей. Микробиология пищевых и кормовых дрожжей. Микробиология пивоваренного производства. Брожение пивного сула. Микроорганизмы - вредители пивоваренного производства. Микробиологический контроль производства. Методы контроля. Контроль по стадиям производства. Общий санитарно-гигиенический контроль производства. Пастеризация пива. Микробиология хлебного кваса.</p> <p><b>Тема № 4. Микробиологические основы консервирования животного сырья.</b></p> <p><i>Микробиология молочных консервов.</i> 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.</p> <p><i>Микробиология мясных и колбасных консервов.</i> Микробиология способа изготовления. Динамика микрофлоры. Микробная порча. Порча консервов с ненормальной остаточной микрофлорой, с нормальной остаточной микрофлорой, на стадии предварительной обработки. Мероприятия по предотвращению порчи.</p>	<p>условия синтеза эргостерина. Технология получения аскорбиновой кислоты. Роль уксусно-кислых бактерий в образовании L-сорбозы.</p>
---	--

<p>Содержание практических занятий</p>	<p><b>Практическое занятие №1. Выбор биотехнологических объектов.</b>  Объекты биотехнологии. Классический подход при создании промышленно-важных штаммов-продуцентов. Накопительные культуры. Чистые культуры. Требования к штаммам-продуцентам. Селекция. Индуцированный мутагенез. Принцип обратной связи. Ретроингибирование.</p> <p><b>Практическое занятие №2. Закваски в молочной промышленности.</b>  Определение, классификация и общие критерии качества. Мезофильные молочнокислые закваски и закваски для заквашивания сливок. Мезофильные организмы закваски и их признаки. Требования к условиям среды и жизнедеятельность организмов закваски. Потребность в питательных и биологически активных веществах. Рост. Гликолиз. Протеолиз и липолиз. Газообразование. Ароматообразование. Пороки аромата. Влияние ингибиторов. Виды молочнокислых бактерий, входящих в состав заквасок. Получение штаммов и изготовление заквасок. Использование заквасок в производстве.</p> <p>Установки для изготовления заквасок. Материнская закваска. Промежуточная и производственная закваски. Термофильные молочнокислые закваски. Термофильные организмы закваски и их признаки. Закваски для производства йогурта. Закваски для производства сыра с высокими температурами второго нагревания. Закваски для производства кисломолочного творога. Закваски для созревания сыра. Концентрированные закваски. Грибковые культуры.</p> <p><b>Практическое занятие №3. Микробиологические основы бродильных производств, основанных на использовании бактерий.</b></p>	<p><b>Практическое занятие №1. Микробиологические основы получения наиболее распространенных антибиотиков.</b>  Микробиологические основы получения антибиотиков группы пенициллинов. Классификация пенициллинов (природные и полусинтетические). Механизм действия и спектр активности антибиотиков группы пенициллинов.</p> <p><b>Практическое занятие №2. Регуляция образования ферментов.</b>  Факторы, важные для продуцирования ферментов. Выбор штамма. Усовершенствование метода продуцирования ферментов. Выбор наивысшей точки ростового цикла. Индукция. Подавление образования ферментов по принципу обратной связи. Катаболическое подавление ферментов. Мутанты, резистентные к катаболическому подавлению. Дозировка генов.</p> <p><b>Практическое занятие №3. Биосинтез лизина в микробной клетке.</b>  Пути биосинтеза лизина (аминоадипиновый и диаминопимелиновый пути).</p>
--	---	---



	<p>Микробиология производства молочной кислоты. Микробиология ацетано-бутилового производства. Микробиология производства уксусной кислоты.</p> <p><b>Практическое занятие №4. Факторы, влияющие на микробиологические показатели молочных консервов.</b></p> <p>Сырое молоко. Технологический процесс. Связь между оставшейся в живых бактериальной микрофлорой и вероятной причиной нестерильности продуктов. Меры контроля и безопасности. Хранение.</p>	
<p>Содержание лабораторных занятий</p>	<p><b>Лабораторное занятие №1. Получение чистых культур микроорганизмов.</b></p> <p>Чистая культура. Клоны. Прямой и косвенный методы выделения чистой культуры. Метод пластинчатых культур Коха. Основные задачи метода. Метод истощающего посева. Метод предварительного разведения. Техника выполнения посева по методу Дригальского.</p> <p><b>Лабораторное занятие №2. Микробиология сырого молока и граница риска.</b></p> <p>Основные наиболее важные группы микробов в сыром молоке. Состав микрофлоры сырого молока и воздуха ферм. Факторы, определяющие гигиеническую ценность сырого молока. Содержание и обмен веществ микробов. Определение количества микробов в сыром молоке. Определение границы риска.</p> <p><b>Лабораторное занятие №3. Изучение кинетики роста дрожжей при глубинной ферментации.</b></p> <p>Ферментация. Периодический и непрерывный способы культивирования популяции микроорганизмов в жидкой среде. Фазы размножения. Количественная характеристика культивирования микроорганизмов. Определение</p>	<p><b>Лабораторное занятие №1. Генная инженерия в медицине.</b></p> <p>Биосинтез инсулина человека в клетках кишечной палочки. Биосинтез соматостатина и других гормонов человека. Получение интерферонов. Возможности генной инженерии микроорганизмов.</p> <p><b>Лабораторное занятие №2. Непрямые методы определения массы клеток.</b></p> <p>Компоненты клетки. Кинетика клеточного роста и макромолекулярный состав клеток во время циклической ферментации. Потребление питательных веществ. Выделение тепла. Составление баланса энергии для ферментации. Объемная оценка массы. Вязкость. Измерение АТФ.</p> <p><b>Лабораторное занятие №3. Микроорганизмы – продуценты белка.</b></p> <p>Микроорганизмы – продуценты белка на гидролизатах растительного сырья и сульфитных щелоках, на гидролизатах торфа, на продук-</p>

	<p>средней скорости роста микроорганизмов, удельной скорости роста микроорганизмов, продолжительности процесса культивирования, величины выхода биомассы. Схема лабораторной установки для выращивания дрожжей.</p> <p><b>Лабораторное занятие №4. Влияние разных режимов стерилизации на гибель микроорганизмов.</b></p> <p>Контаминанты. Поддержание и создание асептических условий. Процессы асептических условий. Стерилизация. Методы стерилизации. Пастеризация. Антисептики: виды и механизм действия. Изучение влияния величины температуры на гибель микроорганизмов. Изучение кинетики гибели клеток. Изучение влияния дозы облучения. Изучение влияния концентрации органических кислот на микроорганизмы.</p>	<p>тах щелочного расщепления древесины, на негидролизованном полисахаридном сырье, на зерно-картофельной и мелассной барде, на молочной сыворотке.</p>
<p>Планы семинарских занятий (СРСП)</p>	<p><b>СРСП №1. Микробиологические основы питьевой воды.</b> Содержание микроорганизмов в воде. Значение питьевой воды. Происхождение питьевой воды. Загрязнение естественных водных запасов. Состав микрофлоры и сапрофитные микроорганизмы. Индикаторы фекальных загрязнений. Требования к качеству питьевой воды. Санитарно-гигиенический контроль питьевой воды.</p> <p><b>СРСП №2. Микробиология молочных и мясных продуктов.</b> <i>Микробиология кисломолочных продуктов и сыров.</i> Обзор кисломолочных продуктов. Факторы, влияющие на ферментацию. Пахта. Кислое молоко, сметана. Йогурт. Продукты на основе йогурта и кислого молока. Кефир. Другие кисломолочные напитки. Сохранение кисломолочных напитков. Общая микробиология сыров. Сыропригодность, предрасположение и брожение молока. Мероприятия по уменьше-</p>	<p><b>СРСП №1. Микробиологические основы производства лекарственных и профилактических препаратов.</b> Применение микроорганизмов в промышленном получении стероидных гормонов (кортизона, гидрокортизона, преднизолона, дексаметазона и др.). Получение с помощью генетически измененных микроорганизмов гормона роста, соматостатина, соматотропина, инсулина, интерферона человека.</p> <p><b>СРСП №2. Выделение ферментов.</b> Биологическая безопасность при промышленном производстве. Меры безопасности. Контроль окружающей среды. Обучение персонала и медицинская защита. Обработка от-</p>

нию количественного содержания бактерий в молоке для производства сыра и улучшения сыропригодности молока. Предварительное созревание молока в производстве сыра. Значение, эффективность воздействия, особенности важных групп микроорганизмов при изготовлении и созревании сыра. Необходимость добавления чистых культур молочнокислых бактерий. Динамика групп микроорганизмов в зависимости от факторов окружающей среды при производстве сыра.

Специальная микробиология производства сыра. Частые микробиологические пороки сыра.

*Микробиология колбасных изделий.* Микробиология сырокопченой колбасы. Микробиология способа изготовления. Показатель рН. Окислительно-восстановительный потенциал. Влияние поваренной соли. Влияние нитрата (нитрита). Влияние пряностей. Углеводы. Температура. Относительная влажность воздуха. Коэффициент  $a_w$ . Взаимодействие различных факторов. Роль микроорганизмов в методах обработки.

Микрофлора сырокопченой колбасы. Динамика микрофлоры. Микробная порча. Пороки, вызываемые микроорганизмами. Плесневение колбасной оболочки. Белый налет. Ослизнение. Мероприятия по предупреждению порчи.

Микробиология варено-копченой и вареной колбасы. Микробиология способа изготовления. Динамика микрофлоры при измельчении мяса, составлении смесей, куттеровании, заполнении оболочек фаршем, предварительной сушке (обжарке), копчении, варке, охлаждении. Нормы количественного содержания микроорганизмов и микробиологическая стандартизация. Микробная порча.

**СРСП №3. Микробиологические основы виноделия.**

ходов. Безопасность и безвредность продукта. Процессы выделения. Выделение внеклеточных ферментов. Выделение внутриклеточных ферментов. Непрерывное выделение ферментов. Одновременное выделение внеклеточных и внутриклеточных ферментов.

**СРСП №3. Микробиологические основы биосинтеза органических кислот и растворителей.**

Получение органических кислот. Получение уксусной кислоты. Сырье и условия культивирования уксусно-кислых бактерий. Получение уксуса поверхностным, поверхностно-циркуляционным и глубинным способами. Получение лимонной кислоты. Продуценты лимонной кислоты, способы ферментации, основное сырье.

Получение молочной кислоты.

Получение органических растворителей. Ацетон. Бутиловый спирт

Микробиологические основы биосинтеза аминокислот, антибиотиков, витаминов, органических кислот и растворителей, ферментов, красителей, ПАВ и т.д.

Болезни виноградной лозы. Чистые культуры дрожжей в виноделии. Приготовление чистых культур дрожжей. Меры профилактики и основные болезни вин. Микробиологический контроль.

**СРСП №4. Микробиологические основы консервирования растительного сырья.**

Микроорганизмы, вызывающие болезни и порчу плодов и овощей. Микрофлора томатных консервов. Микрофлора овощных натуральных консервов. Микрофлора овощных закусочных консервов. Микрофлора обеденных блюд. Микрофлора пюреобразных консервов для детского питания. Микрофлора фруктовых консервов. Микрофлора натуральных соков. Микрофлора компотов, повидла, джема и варенья на отдельных стадиях технологического процесса. Микрофлора овощей и плодов при квашении, солении, мариновании. Изменение микрофлоры в процессе сушки плодов и овощей. Микрофлора пищевых концентратов.

**Таблица 3 - Организация самостоятельной работы магистранта СРМ по модулям УК**

№ модуля	Тематика СРМ	Задания для СРМ	Формы контроля СРМ	График контроля СРМ (сроки)
1	<b>Микробиологические основы пищевой биотехнологии</b>			
	1. Санитарно-гигиенический контроль питьевой воды	Защитные мероприятия систем снабжения питьевой водой. Подготовка питьевой воды. Производственный и государственный контроль на предприятиях водоснабжения. Поставщики питьевой воды. Государственные и негосударственные лаборатории, предназначенные для работы по проведению микробиологических исследований воды.	Тестирование	4 неделя семестра
	2. Микробиология молочных и мясных продуктов	<p><i>Микробиология масла и мороженого.</i> Микробиология масла. Виды, свойства, микробиологические требования. Обязательная микрофлора. Посторонняя микрофлора. Влияние условий производства. Сырое молоко. Получение сливок. Созревание сливок. Сбивание масла. Упаковка и хранение. Микробиология специальных видов масла. Микробиологические пороки масла.</p> <p>Микробиология мороженого. Виды и свойства. Микрофлора и микробиологические требования. Сырье и добавки. Готовые продукты. Факторы, влияющие на микробиологические показатели. Приготовление смеси для мороженого. Нагревание. Созревание. Замораживание, хранение. Транспорт и сбыт.</p> <p><i>Микробиология рыб, моллюсков и ракообразных.</i> Микробиология свежей рыбы. Влияние воды на микрофлору рыбы. Микрофлора свежельовленной рыбы. Изменение микрофлоры во время хранения и разложения рыбы.</p>		

		<p>Возможности консервирования рыбы или полуфабрикатов. Хранение рыбы подо льдом, в охлажденной морской воде. Замораживание рыбы. Сушка рыбы замораживанием (сублимационная). Лучевая стерилизация рыбы.</p> <p>Микробиология рыбных продуктов. Консервы. Пресервы с увеличенной продолжительностью сохранения качества. Холодные маринады, деликатесный рыбный маринад. Продукты из вареной рыбы. Жареная и соленая рыба. Анчоусы. Соленая рыба в масле (масляные пресервы). Копченая рыба. Икра. Ракообразные. Микрофлора мягкотелых и порча мяса ракообразных. Возможности увеличения продолжительности сохранения качества мяса ракообразных. Крабы. Микрофлора свежих крабов и порча мяса крабов. Возможности увеличения продолжительности сохранения качества мяса крабов.</p>		7 неделя семестра
	3. Микробиологические основы хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств	Микробиология хлебопекарного производства. Биохимические разрыхлители теста. Микрофлора готовых хлебобулочных изделий. Порча хлеба микробного происхождения. Микробиологический контроль хлебопекарного производства. Микробиология кондитерского производства. Микробиология макаронного производства.		
	4. Микробиологические основы консервирования	Биологические принципы консервирования. Устойчивость микроорганизмов при термическом консервировании. Пищевые добавки в технологии консервов: номенклатура, свойства, технологические решения. Классические и современные методы оценки качества металлической консервной тары.		
2	<b>Микробиологические основы промышленной биотехнологии</b>			
	1. Микробиологические основы производства лекарственных и профилактических препаратов	Получение полусинтетических антибиотиков с помощью микробных ферментов. Сферы применения антибиотиков. Наиболее широко применяемые антибиотики. Биосинтез пенициллина. Антибиотики как средство борьбы с различными фитопатогенами.	Тестирование	10 недель семестра

2. Методы выделения ферментов	<p>Экстракция. Методы разрушения клеток. Механическое разрушение растительных и животных клеток. Механическое разрушение клеток микроорганизмов. Другие механические методы. Немеханическое разрушение микроорганизмов. Экстракция водой и растворителями. Осаждение. Высаливание. Изменение температуры и pH. Осаждение органическими растворителями. Осаждение высокомолекулярными полимерами. Осаждение ионами металлов. Осаждение специфическими агентами. Применение носителей.</p> <p>Коагуляция и флокуляция. Цельные клетки. Остатки клеток и белки. Центрифугирование. Фильтрация. Хроматография. Электрофорез и ультрацентрифугирование.</p> <p>Отделочные операции.</p>		12 неделя семестра
3. Биотехнологические процессы: стадии и принципы осуществления.	<p>Питательные среды. Углеродсодержащее сырье. Азотсодержащее сырье. Приготовление и стерилизация питательных сред. Характеристика перемешивающих устройств. Очистка и стерилизация воздуха. Методы очистки и стерилизации воздуха. Технологическая схема очистки и стерилизации воздуха для аэрации. Стерилизация воздуха, выходящего из ферментатора. Получение посевного материала. Производственное культивирование. Оборудование. Методы культивирования. Основные свойства натуральных пеногасителей.</p>		13 неделя семестра

## Понятийный аппарат (в алфавитном порядке)

**Безопасность продукции, процессов производства и эксплуатации** – отсутствие недопустимого риска, связанного с причинением вреда жизни и здоровью граждан и окружающей среде.

**Безопасные условия труда** – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных или опасных производственных факторов исключено, либо уровни их воздействия не превышают установленные нормативы.

**Биобезопасность** – отсутствие фактического или прогнозируемого нежелательного воздействия микроорганизма (токсина) или его генно-инженерно-модифицированного варианта на человека, животных и окружающую среду.

**Биологический фактор** – совокупность биологических компонентов, воздействие которых на человека, животных или окружающую среду зависит от способности размножаться в естественных условиях или продуцировать биологически активные вещества.

**Биотехнология** – применение микроорганизмов, биологических систем или биологических процессов в промышленности и сельском хозяйстве.

**Биотехнологическое производство** – производство, основанное на изготовлении промышленной продукции с помощью рекомбинантной и гибридной технологией, а также перевиваемых линий клеток.

**Вакцины** – препараты, получаемые из микробов и продуктов их жизнедеятельности и применяемые для активной иммунизации людей и животных с профилактической или лечебной целью.

**Вакцина рекомбинантная** – вакцина, изготовленная на основе штамма микроорганизма, в который методами генетического переноса переданы гетерологичные фрагменты ДНК (РНК) прокариотов или эукариотов.

**Валидация** - документированное подтверждение соответствия оборудования, технологического процесса, методов контроля требованиям нормативной документации, свидетельствующее, что процесс, оборудование, методика действительно приводит к ожидаемым результатам.

**Вектор** – любой объект, будь то живой организм или неживое образование органического и неорганического происхождения, несущий конструкцию и используемый для доставки этой конструкции внутрь клеток организма-реципиента.

**Вектор экспрессии** – молекула ДНК, содержащая ген, кодирующий рекомбинантный белок, элементы, необходимые для его экспрессии, а также маркерные гены. В качестве исходного материала для конструирования векторов используются либо плазмиды, либо ДНК-бактериофаги и вирусы.

**Вентиляционный воздух** - очищенный воздух, поступающий от вентиляторов и обеспечивающий соответствующий класс чистоты производственного помещения.

**Ветеринария** – область научных знаний и практической деятельности, направленных на предупреждение болезней животных и их лечение, а также защиты населения от болезней, общих для животных и человека.

**Вид отходов** – совокупность отходов, которые имеют общие признаки в соответствии с системой классификации отходов.

**Вирулентность** – степень патогенности данной культуры (варианта, штамма). Вирулентность является показателем качественного, индивидуального признака патогенности микроорганизма и может изменяться под влиянием естественных условий.

**Вода питьевая** – источником является местный водопровод, может использоваться на первой стадии мойки оборудования и посуды.

**Вода очищенная** – получают из воды питьевой путем различных операций (или их комбинаций): дистилляции, ионообмена, обратного осмоса, фильтрации и др. Применяется для конечного ополаскивания посуды и оборудования, а также в производстве препаратов наружного применения. В производстве инъекционных и инфузионных препаратов вода очищенная может использоваться на первых стадиях подготовки оборудования и емкостей.

**Вода для инъекций** - получают из воды, очищенной путем дистилляции, обратного осмоса или ионообмена. Применяется для конечного ополаскивания посуды и оборудования перед стерили-



зацией и при приготовлении лекарственных форм в качестве растворителя инъекционных и инфузионных препаратов.

**Воздушный шлюз** - устройство установленное в замкнутом пространстве между помещениями различных классов чистоты, предотвращающее проникновение механических частиц и микроорганизмов в «чистое помещение».

**Вредный производственный фактор** – фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работающего при определенных условиях может вызвать профессиональное в том числе заболевание, временное или стойкое снижение работоспособности, повысить частоту соматических и инфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства.

**Входной контроль** - контроль продукции поставщика, поступившей на производство и предназначенной для использования при изготовлении продукции.

**Генная инженерия** – совокупность приемов, методов и технологий, в том числе технологий получения рекомбинантных рибонуклеиновых и дезоксирибонуклеиновых кислот, по выделению генов из организма, осуществлению манипуляции с генами и введению их в другие организмы. **Генно-инженерная деятельность** – деятельность, осуществляемая с использованием методов генной инженерии и генно-инженерно-модифицированных организмов.

**Генно-инженерно-модифицированный микроорганизм** – микроорганизм, генетическая программа которого изменена применением методов генной инженерии, а внесенные изменения передаются в поколениях.

**Гигиенические нормативы условий труда** – уровни вредных производственных факторов, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 ч в неделю в течение всего рабочего стажа не должны вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Соблюдение гигиенических нормативов условий труда не исключает нарушение здоровья у сверхчувствительных лиц.

**Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы** – нормативные правовые акты, устанавливающие санитарно-эпидемиологические требования (в том числе критерии безопасности и (или) безвредности факторов среды обитания для человека, гигиенические и иные нормативы), несоблюдение которых создает угрозу жизни или здоровью человека, а также угрозу возникновения и распространения заболеваний.

**Государственные санитарно-эпидемиологический надзор** – деятельность по предупреждению, обнаружению, пресечению нарушений Законодательства Российской Федерации в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия человека в целях охраны здоровья населения и среды обитания.

**Дезинсекция** – умерщвление (или отпугивание) членистоногих (насекомых и клещей) – имеющих эпидемиологическое и санитарно-гигиеническое значение.

**Дезинфекция** – умерщвление (инактивация) на объектах или удаление с объектов патогенных и непатогенных микроорганизмов.

**Дератизация** – умерщвление (или отпугивание) грызунов, имеющих санитарно-эпидемиологическое и санитарно-гигиеническое значение.

**Дрожжи пищевые** – дрожжи, получаемые из свеклосахарной мелассы способом микробиологического синтеза.

**Захоронение отходов и непригодной продукции** – изоляция отходов и продукции, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду.

**Качество продукции** - совокупность свойств продукции, обуславливающих ее способность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

**Класс чистоты помещения** - устанавливается по содержанию механических частиц определенного размера и микроорганизмов в 1м<sup>3</sup> воздуха.

**Клетки-продуценты рекомбинантной продукции** – клетки, клонированные после трансфекции или трансформации, и содержащие вектор экспрессии. Клетки-продуценты для получения моно-

клональных антител представляют собой гибридную клеточную линию, полученную слиянием родительской миеломной клеточной линии с другими родительскими клетками.

**Контаминация** – попадание в исходное сырье, промежуточный продукт и в готовую продукцию микробиологических и биотехнологических производств посторонних микроорганизмов.

**Контроль качества продукции** - проверка с помощью утвержденных методов соответствия показателей качества продукции установленным требованиям.

**Культура микроорганизмов** – микроорганизмы, выращенные в искусственных условиях.

**Маркировка** – нанесение печатного текста на внутреннюю и внешнюю упаковки или на соответствующие этикетки с необходимой информацией.

**Медицинские (ветеринарные) иммунобиологические препараты** - лекарственные средства, предназначенные для иммунопрофилактики, иммунотерапии и иммунодиагностики инфекционных и неинфекционных болезней и аллергических состояний человека (животных). Такими препаратами являются вакцины, анатоксины, бактериофаги, пробиотики, иммуноглобулины, цитокины, сыворотки, диагностические препараты, аллергены, питательные среды и растворы для культивирования микробов.

**Медицинская (ветеринарная) микробиологическая продукция** – продукция, включающая медицинские (ветеринарные) иммунобиологические препараты, а также ферменты микробного происхождения и антибиотики.

**Микробиология** – наука, изучающая микроорганизмы (бактерии, вирусы).

**Микробиологическое производство** – производство, основанное на использовании микроорганизмов.

**Мониторинг окружающей природной среды** – долгосрочные наблюдения за состоянием природной среды, ее загрязнением и происходящими в ней природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния окружающей природной среды и ее загрязнения.

**Музей арбитражных образцов** - подразделение отделения контроля качества, предназначенное для хранения образцов всех серий препаратов, выпущенных предприятием, отконтролированных по всем показателям, предусмотренным нормативной документацией.

**Нормативная документация** – комплект национальных стандартов и стандартов организаций, устанавливающих требования к технологическим процессам, оборудованию, методикам, контролю промежуточной продукции, к готовой продукции, ее хранению, перевозке и применению, разработанных и утвержденных в установленном порядке.

**Обезвреживание отходов** – обработка отходов, в целях предотвращения их вредного воздействия на человека и окружающую среду.

**Отдел контроля качества (ОКК)** - структура, проводящая контроль качества продукции в процессе производства, а также готовую продукцию.

**Отдел обеспечения качества (ООК)** – независимая от производства структура, обеспечивающее производство безопасной и эффективной продукции.

**Патогенность микроорганизмов** – их способность вызывать клиническое проявление инфекционного заболевания.

**Питательная среда** – совокупность питательных веществ, обеспечивающих жизнедеятельность, размножение и сохранение микроорганизмов.

**Плазмиды** – внехромосомные генетические структуры про- и эукариот, способные автономно реплицироваться в клетках.

**Показатель качества** – качественные и количественные характеристики свойств продукта, рассматриваемая применительно к условиям его потребления.

**Полуфабрикат** – промежуточный продукт или их смесь, который используется для приготовления конечной продукции.

**Пробиотики** – живые микроорганизмы и вещества микробного происхождения (продукты их метаболизма), оказывающие при естественном способе введения позитивные эффекты на физиологические, биохимические и иммунные реакции организма хозяина через стабилизацию и оптимизацию его нормальной микрофлоры.

**Производственный контроль** - контроль, осуществляемый на этапах производства.

**Производство** - все операции, включающие получение и обработку сырья и других исходных материалов, процесс изготовления продукции, ее расфасовку, упаковку, маркировку.

**Посевной банк клеток** – набор емкостей (флаконов, ампул), содержащих аликвотную часть одного клеточного пула, хранящихся в контейнере при определенных условиях. Посевной банк получают из первичного клона клеток-продуцентов, содержащих вектор экспрессии.

**Посевной материал** – культура микроорганизмов, используемая для засева питательной среды.

**Поствакцинальные осложнения** – тяжелые и (или) стойкие нарушения состояния здоровья вследствие профилактических прививок.

**Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны** – максимальная концентрация примеси в атмосфере, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного действия, включая отдаленные последствия.

**Продуцент** – микроорганизм, используемый для получения биологически активного продукта.

**Противоэпидемические мероприятия** – организационные, админи-стративные, медико-санитарные, ветеринарные, инженерно-технические и иные меры, направленные на устранение или уменьшение вредного воздействия факторов среды обитания с целью предотвращения возникновения и распространения инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) человека и животных, и их ликвидацию.

**Протокол валидации** - документ, подтверждающий порядок и детали проведенной валидации и ее результаты.

**Профилактические прививки** – введение в организм человека (животного) медицинских (ветеринарных) иммунобиологических препаратов для создания специфической невосприимчивости к инфекционным болезням.

**Рабочий банк клеток** – аттестованный уполномоченным органом источник клеток-продуцентов, используемый для получения продукции. Рабочий банк получают культивированием клеток из одной или более емкостей с посевным банком и используют в качестве посевного материала в производственном процессе.

**Размещение отходов** – хранение и захоронение отходов.

**Риск** – вероятность причинения вреда жизни и здоровью человека, имуществу физических и юридических лиц, государственному и муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

**Санитарно-эпидемиологическое благополучие человека** – состояние здоровья населения, среды обитания человека, при котором отсутствует вредное воздействие факторов среды обитания на человека, и обеспечиваются благоприятные условия его жизнедеятельности.

**Серия (партия)** - ограниченное количество полуфабриката или готовой продукции, полученное в течение одного непрерывного производственного цикла с одинаковой степенью риска контаминации в процессе розлива и высушивания (в случае применения последнего).

**Система замкнутая** – система осуществления генно-инженерной деятельности, при которой генетические модификации вносятся в организм или генно-инженерно-модифицированные организмы, обрабатываются, культивируются, хранятся, используются, подвергаются перевозке, уничтожению или захоронению в условиях существования физических, химических и биологических барьеров или их комбинаций, предотвращающих контакт генно-инженерно-модифицированных организмов с человеком и окружающей средой.

**Сертификат** – официальный документ, подтверждающий соответствие субъекта аккредитации установленным нормам и требованиям (стандартам).

**Спецификация** - требования, которым должны соответствовать используемые при производстве материалы и готовая продукция.

**Специфическая безопасность** – отсутствие в готовой продукции болезнетворных свойств обусловленных производственными штаммами или токсинами.

**Стандартные образцы** – вещества природного или синтетического происхождения, применяемые при контроле продукции микробиологических и биотехнологических производств, которая не может быть адекватно охарактеризована только с помощью химических, физических или физико-

химических методов. Целью применения стандартных образцов является количественное определение и единообразное обозначение специфической активности продукции или содержания в ней компонентов биологического происхождения, а также определение метрологических характеристик диагностических методов.

**Сырье** – все материалы, используемые при изготовлении продукции, независимо от того, остаются ли они неизменными или претерпевают изменения в ходе производственного процесса.

**Упаковка** – материал или изделие, обеспечивающее сохранность продукта и защиту от порчи, повреждений и потерь, а окружающую среду – от загрязнений при перевозке, хранении и реализации продукта. Подразделяется на внутреннюю (соприкасающуюся с продуктом) и внешнюю упаковки.

**Условия безопасности** – безопасность продукции и ее производства для жизни и здоровья работника, потребителя и окружающей среды при регламентированных условиях ее использования, хранения, перевозки, утилизации и уничтожения.

**Ферменты (энзимы)** – специфические белковые вещества с высокой молекулярной массой, входящие в состав клеток и тканей живых организмов и значительно ускоряющие биохимические реакции.

**Хранение отходов** – содержание отходов в объектах их размещения в целях последующего обезвреживания, захоронения или использования.

**«Чистые» помещения** - производственные помещения для изготовления стерильной продукции с чистотой воздуха, нормируемой по содержанию механических частиц и микроорганизмов.

**Штамм** – чистая культура микроорганизма, выделенная из определенного источника, отличающаяся от других представителей вида и сохраняющая свою характеристику в течение длительного срока хранения.

**Экологическая безопасность** – комплекс мероприятий, направленных на уменьшение и устранение потенциальных рисков природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций (аварий) природного и техногенного характера и их последствий.

## Материалы по овладению УК

### Перечень вопросов для рубежного и итогового контроля

1. Источники микрофлоры молока.
2. Какое молоко называют «асептическим»?
3. Как может быть получено «асептическое молоко»?
4. Что подразумевают под термином «бактериальная пробка» при получении молока?
5. У каких микроорганизмов наблюдается гомоферментативное молочнокислое брожение?
6. У каких микроорганизмов наблюдается гетероферментативное молочнокислое брожение?
7. Возбудители молочнокислого брожения.
8. Какие виды микроорганизмов относятся к молочнокислым стрептококкам, используемым в молочной промышленности? Охарактеризовать.
9. Какие виды микроорганизмов относятся к ароматобразующим бактериям, используемым в молочной промышленности? Охарактеризовать.
10. Какие виды микроорганизмов относятся к молочнокислым палочкам, используемым в молочной промышленности? Охарактеризовать.
11. Какие виды микроорганизмов относятся к термофильным молочнокислым палочкам, используемым в молочной промышленности? Охарактеризовать.
12. Какие виды микроорганизмов относятся к мезофильным молочнокислым палочкам, используемым в молочной промышленности? Охарактеризовать.
13. Какие виды микроорганизмов относятся к бета-бактериям, используемым в молочной промышленности? Охарактеризовать.

14. Какие виды микроорганизмов относятся к пропионовокислым бактериям, используемым в молочной промышленности? Охарактеризовать.
15. Какие виды микроорганизмов относятся к бифидобактериям, используемым в молочной промышленности? Охарактеризовать.
16. Какие виды микроорганизмов относятся к уксуснокислым бактериям, используемым в молочной промышленности? Охарактеризовать.
17. Какие дрожжи целенаправленно используются в молочной промышленности?
18. Какой вид дрожжей может вызывать в молочных продуктах образование горького вкуса?
19. Какие плесневые грибы обнаруживают на молочных продуктах?
20. Какие существуют пороки молочных продуктов, вызываемые плесневыми грибами?
21. Что называют «бактерицидной фазой» свежего молока?
22. Какие вещества задерживают развитие бактерий в «бактерицидной фазе»?
23. От чего зависит продолжительность «бактерицидной фазы» свежего молока?
24. Чем характеризуется «фаза развития смешанной микрофлоры» свежего молока?
25. Чем характеризуется «фаза развития молочнокислых бактерий» свежего молока?
26. Чем характеризуется «фаза развития дрожжей и плесневых грибов» свежего молока?
27. Какие мероприятия проводят при первичной обработке молока?
28. Какие существуют требования к транспортировке молока?
29. Какие существуют методы очистки молока?
30. Какие существуют методы тепловой обработки молока?
31. Цель пастеризации молока. Виды и условия пастеризации.
32. Цель стерилизации. Виды и условия стерилизации.
33. Влияние тепловой обработки молока на последующее развитие в нем молочнокислых бактерий.
34. Действие ультразвуковых волн на микрофлору молока.
35. Действия облучения на микрофлору молока.
36. Требования стандарта к микробиологическому составу молока и сливок.
37. Дать характеристику пороков молока.
38. Какие патогенные микроорганизмы могут передаваться через молоко?
39. Какие бывают закваски?
40. Как происходит приготовление заквасок в лабораторных условиях?
41. Какие существуют причины потери активности заквасками?
42. Какие кисломолочные продукты изготавливаются на заквасках мезофильных молочнокислых бактерий?
43. Какие микроорганизмы используют при получении кефира?
44. Кефирные грибки и уход за ними.
45. Какие существуют пороки кефирных грибков?
46. Какие существуют пороки кефира?
47. Какие микроорганизмы используют при изготовлении кумыса?
48. Какие микроорганизмы используют при изготовлении шубата?
49. Какие кисломолочные продукты изготавливаются на заквасках термофильных молочнокислых бактерий?
50. Кумыс из коровьего молока.
51. Источники микрофлоры масла.
52. Какие существуют пороки масла?
53. Сущность созревания сыров.
54. Источники микрофлоры сыров.
55. Какие микробиологические процессы происходят при получении сыров?
56. Сыры, созревающие при участии мезофильных молочнокислых бактерий (латвийский, голландский, чеддер и т.д.).
57. Сыры, созревающие при участии термофильных молочнокислых бактерий.
58. Плесневые сыры.

59. Микроорганизмы, отвечающие за образование «глазков» сыра.
60. Микроорганизмы, отвечающие за образование вкуса сыра.
61. Какие существуют пороки сыров?
62. Возбудители пороков в производстве молочных консервов.
63. Микрофлора кожи убойных животных.
64. Микрофлора дыхательных путей убойных животных.
65. Микрофлора пищеварительного тракта убойных животных.
66. Микрофлора желудка убойных животных.
67. Микрофлора рубца жвачных животных.
68. Микрофлора тонкого и толстого отделов, и прямой кишки кишечника убойных животных.
69. Микрофлора мочеполовых органов убойных животных.
70. Эндогенное (прижизненное) инфицирование органов и других тканей убойных животных.
71. Экзогенное (посмертное) инфицирование органов и других тканей убойных животных.
72. Микрофлора мяса птиц.
73. Какие существуют виды порчи мяса?
74. Причины аэробного и анаэробного гниения мяса?
75. Какие инфекционные болезни животных передаются человеку? Дать характеристику этим болезням.
76. Какие микроорганизмы вызывают мясные токсикоинфекции?
77. Пищевые токсикоинфекции, вызываемые бактериями сальмонеллезной группы.
78. Пищевые токсикоинфекции, вызываемые кишечной палочкой.
79. Пищевые токсикоинфекции, вызываемые палочкой протей.
80. Ботулизм.
81. Мясные токсикозы стафилококкового и стрептококкового характера.
82. Что такое остаточная микрофлора?
83. Какие микроорганизмы чаще всего обнаруживаются в мясе после обвалки?
84. Источники микрофлоры фарша для колбасных изделий.
85. Источники микрофлоры колбасных изделий и копченостей.
86. Микрофлора безоболочных видов мясных изделий.
87. Какие существуют виды порчи колбасных изделий?
88. Какие микроорганизмы часто обнаруживают в остаточной микрофлоре мясных консервов?
89. Какие микроорганизмы вызывают микробиологический бомбаж мясных консервов?
90. При наличии каких видов микроорганизмов мясные консервы не бракуют?
91. Микрофлора охлажденного мяса.
92. Микрофлора замороженного мяса.
93. Микрофлора дефростированного мяса.
94. Какие микроорганизмы называют галофильными или галолами?
95. Какие микроорганизмы называют солетолерантными?
96. Какие микроорганизмы обнаруживают в рассолах, предназначенных для посола мяса и мясопродуктов?
97. Какими по микробной обсемененности являются свежие яйца?
98. Какие микроорганизмы обнаруживаются в яйце при длительном или неправильном хранении?
99. Какие существуют пороки яиц?
100. Какие микроорганизмы обнаруживаются на поверхности рыбы?
101. Микробиологические основы хранения охлажденной рыбы.
102. Микробиологические основы хранения замороженной рыбы.
103. Микробиологические основы хранения соленой рыбы.
104. Микробиологические основы хранения сушеной рыбы.
105. Микробиологические основы хранения маринованной рыбы.
106. Биоз и абиоз.
107. Анабиоз.

108. Ценанабиоз.
109. Микробиологические основы копчения рыбы.
110. Какие существуют виды порчи рыбных продуктов?
111. Микрофлора икры.
112. Микрофлора мелассы как сырья для бродильного производства.
113. Микрофлора картофеля как сырья для бродильного производства.
114. Микрофлора сахарной свеклы как сырья для бродильного производства.
115. Микрофлора зерна как сырья для бродильного производства.
116. Микрофлора солода.
117. Плесневые грибы, используемые в бродильном производстве.
118. Дрожжи в спиртовом производстве.
119. Факторы, влияющие на активность дрожжей.
120. Фазы развития дрожжевой популяции при производстве спирта.
121. Периоды брожения при производстве спирта.
122. Что такое активная кислотность среды при производстве спирта?
123. Микробиологические основы получения спирта из крахмалистого сырья.
124. Микробиологические основы получения спирта из мелассы.
125. Питательные среды в производстве дрожжей.
126. Размножение дрожжей. Этапы разведения культуры дрожжей.
127. Микроорганизмы – вредители дрожжевого производства.
128. Требования к качеству прессованных и сушеных дрожжей.
129. Дрожжевые культуры для пивоваренного производства.
130. Охарактеризовать периоды брожения пивного сусла.
131. Микроорганизмы – вредители пивоваренного производства.
132. Пастеризация пива.
133. Микробиологические основы хлебного кваса.
134. Микробиологические основы производства молочной кислоты.
135. Микробиологические основы производства уксусной кислоты.
136. Микроорганизмы – вредители уксусного производства.
137. Микрофлора мезги, сусла и вина.
138. Винные дрожжи.
139. Основные болезни вин, вызываемые аэробными микроорганизмами.
140. Основные болезни вин, вызываемые факультативными анаэробами.

### **Перечень тестовых заданий для рубежного и итогового контроля**

1. Ко вторичным метаболитам относят:
  - A. антибиотики, витамины, пигменты;
  - B. антибиотики, микотоксины, пигменты;
  - C. витамины, пигменты, аминокислоты;
  - D. аминокислоты, нуклеотиды, витамины
  - E. аминокислоты, витамины.
2. Какие микроорганизмы вызывают молочнокислое брожение?
  - A. *Lactobacillus*;
  - B. *Saccharomyces*;
  - C. *Acetobacter*;
  - D. *Propionibacterium*;
  - E. *Clostridium*.
3. Основными компонентами питательной среды для культивирования микроорганизмов являются:
  - A. соединения серы;
  - B. источники серы и азота;

- C. источники углерода и азота;
  - D. соединения фосфора;
  - E. источники фтора.
4. Какой микроорганизм является продуцентом провитамина А?
- A. *Eremothecium ashbyi*;
  - B. *Clostridium acetobutyllicum*;
  - C. *Bacillus megatherium* и *E. Coli*;
  - D. *Streptomyces erythreus*;
  - E. *Blakeslea trispora*.
5. Молочнокислое брожение – это:
- A. аэробный процесс разложения сахара молока под действием молочнокислых бактерий до молочной кислоты;
  - B. анаэробный процесс разложения спирта под действием молочнокислых бактерий до молочной кислоты;
  - C. анаэробный процесс разложения сахара молока под действием молочнокислых бактерий до молочной кислоты;
  - D. аэробный процесс разложения сахара молока под действием высоких температур;
  - E. анаэробный процесс с образованием масляной кислоты.
6. При брожении происходит:
- A. окисление органических веществ полностью до образования  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  с выходом большого количества энергии;
  - B. неполный распад органических веществ с высвобождением незначительного количества энергии и накоплением богатых энергией конечных продуктов;
  - C. неполный распад органических веществ с высвобождением большого количества энергии;
  - D. окисление неорганических веществ полностью до образования  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;
  - E. окисление неорганических веществ полностью до образования  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  с выходом незначительного количества энергии.
7. Что является конечным продуктом гомоферментативного молочнокислого брожения?
- A. уксусная кислота;
  - B. масляная кислота
  - C. молочная кислота;
  - D. лимонная кислота;
  - E. молочная кислота и ряд побочных продуктов - этиловый спирт, уксусная кислота, лимонная кислота, диацетил, ацетоин, диоксид углерода и т.д.
8. Температура брожения низовых дрожжей составляет:
- A.  $5-10^\circ\text{C}$ ;
  - B.  $15-16^\circ\text{C}$ ;
  - C.  $18-30^\circ\text{C}$ ;
  - D.  $4-10^\circ\text{C}$ ;
  - E.  $1-2^\circ\text{C}$ .
9. Какой вид брожения предшествует уксуснокислому?
- A. маслянокислое;
  - B. спиртовое;
  - C. пропионовокислое;
  - D. молочнокислое;
  - E. молочнокислое и маслянокислое.
10. Обозначьте кисломолочные продукты выработанные с применением мезофильных молочнокислых стрептококков.
- A. ряженка, йогурт;
  - B. кефир, творог;
  - C. кефир, кумыс;
  - D. кефир, сметана;



Е. творог, сметана, простокваша.

11. Кисломолочные продукты получают путем сквашивания:

- А. кипяченного молока;
- В. пастеризованного молока;
- С. парного молока;
- Д. стерилизованного молока;
- Е. некипяченого молока.

12. Как называется метод отделения балластных белков (при выделении конечного продукта ферментации) путем объединения коллоидных частиц в рыхлые хлопьевидные агрегаты?

- А. флокуляция;
- В. фрагментация;
- С. флюоресценция;
- Д. процессинг;
- Е. фильтрация.

13. Какой тип аминокислот характерен для белков млекопитающих?

- А. D-аминокислоты;
- В. R-аминокислоты;
- С. L-аминокислоты;
- Д. S-аминокислоты;
- Е. V-аминокислоты.

14. В результате химического синтеза при производстве аминокислот всегда образуются:

- А. L-аминокислоты;
- В. D-аминокислоты;
- С. R-аминокислоты;
- Д. S-аминокислоты;
- Е. смеси L- и D-форм аминокислот

15. Какой антибиотик является наиболее эффективным при консервировании овощей?

- А. низин;
- В. пенициллин;
- С. стрептомицин;
- Д. тетрациклин;
- Е. бицилин.

16. Какой микроорганизм используют для биосинтеза тетрациклина?

- А. *Streptomyces griseus*;
- В. *Cephalosporium*;
- С. *Bacillus megatherium* и *E. Coli*;
- Д. *Streptomyces erythreus*;
- Е. *Streptomyces ayerofaciens*.

17. Биологические катализаторы, присутствующие во всех живых клетках – это ...

- А. коферменты;
- В. пектины;
- С. пигменты;
- Д. апоферменты;
- Е. ферменты.

18. Фермент, выделяемый из поджелудочной железы свиней:

- А. пектиназа;
- В. трипсин
- С. сычужный фермент
- Д. уреаза;
- Е. пепсин

19. Обозначьте несложные соединения, образовавшиеся в результате различных биохимических реакций и служащие в клетке материалом для построения макромолекул или коферментов.

- А. эндотоксины;
  - В. экзотоксины;
  - С. вторичные метаболиты;
  - Д. первичные метаболиты;
  - Е. нутрицевтики.
20. Что происходит при дыхании?
- А. окисление органических веществ полностью до образования  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  с выходом большого количества энергии;
  - В. неполный распад органических веществ с высвобождением незначительного количества энергии и накоплением богатых энергией конечных продуктов;
  - С. неполный распад органических веществ с высвобождением большого количества энергии;
  - Д. окисление неорганических веществ полностью до образования  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;
  - Е. окисление неорганических веществ полностью до образования  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  с выходом незначительного количества энергии.
21. Какие микроорганизмы вызывают ацетонобутиловое брожение?
- А. *Lactobacillus*;
  - В. *Saccharomyces*;
  - С. *Acetobacter*;
  - Д. *Propionibacterium*;
  - Е. *Clostridium*.
22. Какой микроорганизм является продуцентом витамина  $\text{B}_2$ ?
- А. *Eremothecium ashbyi*;
  - В. *Clostridium acetobutyllicum*;
  - С. *Bacillus megatherium* и *E. Coli*;
  - Д. *Streptomyces erythreus*;
  - Е. *Blakeslea trispora*.
23. Какие микроорганизмы вызывают гомоферментативное молочнокислое брожение?
- А. ароматообразующие молочнокислые стрептококки (диацетилактис, цитроворус, ацетоиникус) и молочнокислые палочки – бетабактерии;
  - В. молочнокислый стрептококк, сливочный стрептококк, болгарская палочка, ацидофильная палочка, сырная палочка;
  - С. молочнокислый стрептококк и бетабактерии;
  - Д. бетабактерии, сливочный стрептококк и болгарская палочка;
  - Е. ароматообразующие молочнокислые стрептококки и болгарская палочка;
24. Конечными продуктами гетероферментативного молочнокислого брожения являются:
- А. уксусная кислота;
  - В. масляная кислота
  - С. молочная кислота;
  - Д. лимонная кислота;
  - Е. молочная кислота и ряд побочных продуктов - этиловый спирт, уксусная кислота, лимонная кислота, диацетил, ацетоин, диоксид углерода и т.д.
25. При какой реакции среды обычно протекает спиртовое брожение?
- А. рН 1-2;
  - В. рН 2-3;
  - С. рН 7-8;
  - Д. рН 4-5;
  - Е. рН 7,5-9.
26. Что наблюдается при верховом брожении?
- А. обильное выделение углекислоты и пенообразование, масса дрожжевых клеток остаётся на дне сосуда;
  - В. спокойно протекающее брожение с поднятием дрожжевых клеток на поверхность бродящей жидкости;

- С. отсутствие пенообразование с поднятием дрожжевых клеток на поверхность;  
D. спокойно протекающее брожение, и масса дрожжевых клеток остаётся на дне сосуда;  
E. обильное выделение углекислоты и пенообразование, а сами дрожжи поднимаются на поверхность бродящей жидкости.
27. Что происходит при маслянокислом брожении?  
A. распад углеводов до масляной кислоты;  
B. распад углеводов до уксусной кислоты;  
C. распад углеводов до пропионовой кислоты;  
D. распад углеводов до спирта;  
E. распад углеводов до молочной кислоты.
28. Оптимальная температура для молочнокислых палочек и термофильного стрептококка составляет:  
A. 50<sup>0</sup>С;  
B. 0-2<sup>0</sup>С;  
C. 20<sup>0</sup>С и ниже  
D. 40-45<sup>0</sup>С;  
E. 25-35<sup>0</sup>С.
29. Процентное содержание спирта в натуральных винах должно быть:  
A. не менее 20%;  
B. не более 5%;  
C. не менее 17%;  
D. не более 15%;  
E. не менее 25%.
30. Какой фермент выделяют из желудков телят?  
A. пектиназа;  
B. трипсин  
C. сычужный фермент  
D. уреазы;  
E. пепсин
31. Какие микроорганизмы вызывают уксуснокислое брожение?  
A. Lactobacillus;  
B. Saccharomyces;  
C. Acetobacter;  
D. Propionibacterium;  
E. Clostridium.
32. При стационарной фазе роста микроорганизмов:  
A. отсутствует рост клеток;  
B. клетки интенсивно растут, но слабо размножаются;  
C. скорость размножения замедляется вследствие истощения питательной среды и накопления токсических веществ;  
D. клетки интенсивно растут и хорошо размножаются;  
E. скорость размножения и отмирания клеток одинаковая.
33. Где используются верховые дрожжи?  
A. в пивоварении и виноделии;  
B. в виноделии и хлебопечении;  
C. при получении простокваши;  
D. при изготовлении безалкогольных напитков;  
E. в пивоварении.
34. Для биосинтеза эритромицина используют:  
A. Streptomyces griseus;  
B. Cephalosporium;  
C. Bacillus megatherium и E. Coli;

- D. *Streptomyces erythreus*;  
E. *Streptomyces averofaciens*.
35. При биосинтезе пенициллина ферментацию ведут:
- A. в анаэробных условиях;  
B. как в аэробных, так и в анаэробных условиях;  
C. при концентрации кислорода в среде до 1%;  
D. в абсолютно бескислородной среде;  
E. при интенсивной аэрации среды.
36. Для биосинтеза цефалоспоринов используют:
- A. *Streptomyces griseus*;  
B. *Cephalosporium*;  
C. *Bacillus megatherium* и *E. Coli*;  
D. *Streptomyces erythreus*;  
E. *Streptomyces averofaciens*.
37. Основным источником витамина D является:
- A. облученные УФЛ бактерии;  
B. простейшие, подвергнутые ИК-излучению;  
C. *Streptomyces erythreus*;  
D. концентрат дрожжей, облученных УФЛ;  
E. *Streptomyces griseus*.
38. Какой микроорганизм используют для производства лимонной кислоты?
- A. *Streptomyces griseus*;  
B. *Rhizopus oligosporus*;  
C. *Bacillus megatherium* и *E. Coli*;  
D. *Streptomyces erythreus*;  
E. *Aspergillus niger*.
39. Как называются ферменты, которые выделяются клетками микроорганизмов в окружающую среду?
- A. экзоферменты;  
B. эндоферменты;  
C. проэнзимы;  
D. энзимы;  
E. протеазы.
40. Главное свойство ферментов, отличающее их – это ...
- A. специфичность ингибируемых ими белковых процессов;  
B. специфичность ингибируемых ими ферментативных реакций;  
C. индивидуальный катализ;  
D. активность при неблагоприятных условиях среды;  
E. специфичность катализируемых ими ферментативных реакций.
41. Специфические продукты жизнедеятельности микроорганизмов, обладающие противомикробным действием:
- A. витамины;  
B. аминокислоты;  
C. пробиотики;  
D. антибиотики;  
E. пигменты.
42. Какие вакцины готовят из штаммов микроорганизмов с ослабленной вирулентностью?
- A. инактивированные;  
B. химические;  
C. анатоксины;  
D. специфические;  
E. живые.

43. Для каких вакцин в качестве вакцинного штамма используют высоковирулентные и иммуногенные штаммы микроорганизмов?
- A. инактивированные;
  - B. химические;
  - C. анатоксины;
  - D. специфические;
  - E. живые.
44. Высушивание из замороженного состояния под высоким давлением – это ...
- A. лиофилизация;
  - B. сублимация;
  - C. фильтрация;
  - D. флокуляция;
  - E. коагуляция.
45. В каком количестве вносят в молоко закваску при производстве сыра?
- A. 0,2-1%;
  - B. 0,001-0,01%;
  - C. 1-10%;
  - D. 10-20%;
  - E. 0,5-0,6 мг/л
46. Формирование рисунка («глазков») в сырах происходит под влиянием:
- A. молочнокислых бактерий;
  - B. маслянокислых бактерий;
  - C. актиномицетов;
  - D. пропионовокислых бактерий;
  - E. уксуснокислых бактерий.
47. Предел кислотообразования мезофильных молочнокислых стрептококков составляет:
- A. 0,01%;
  - B. 20%;
  - C. 10%;
  - D. 100%;
  - E. 1%.
48. Под ферментацией понимают:
- A. совокупность последовательных операций от внесения в питательную среду продуцента до завершения процессов роста и биосинтеза;
  - B. совокупность последовательных операций от выделения штамма-продуцента до внесения его в питательную среду;
  - C. промышленное получение ферментов;
  - D. получение биомассы микроорганизмов;
  - E. совокупность операций микробиологического синтеза.
49. Какую роль при культивировании выполняет температура (как фактор ферментации)?
- A. замедляет и останавливает биохимические реакции;
  - B. оптимизирует скорость биохимических реакций;
  - C. обеспечивает метаболизм;
  - D. равномерно распределяет питательные вещества в массе среды;
  - E. определяет диффузию питательных веществ.
50. Какое количество белка способны накапливать дрожжи (по массе)?
- A. до 60%;
  - B. до 80%;
  - C. 20-30%;
  - D. 10-15%;
  - E. 4%.

## Условия успешного достижения ожидаемых результатов по окончании УК

### Политика выставления оценок:

Выполнение требований обеспечивает допуск к экзамену:

- Полнота и глубина знаний;
- Выявление ключевых понятий и моментов определенной темы;
- Знание определений основных терминов и понятий темы;
- Умение делать выводы и обобщать исторические явления;
- Наличие конспектов лекций, СРМ, СРМП
- Подготовка рефератов, докладов и их защита.

По данному курсу предусмотрены 2 рубежных контроля, которые будут проводиться в письменной и устной форме

В ходе работы с магистрантами можно выделить следующие виды контроля:

Текущий контроль (60%):


- ведение конспектов лекций и занятий СРМП и СРМ;
- посещение лекционных, семинарских и практических занятий;

Рубежный контроль (40%) включает в себя тестирование студентов по материалам лекций, СРМП и СРМ в марте, апреле и мае.

Итоговый контроль - экзамен.

**Таблица 4 - Организация менеджмента качества профессиональной подготовки студентов по УК**

<b>1.Предрубежный (тренинговый) контроль</b> <b>Модули: 1,2</b> <b>ПК</b>	<b>2.Рубежный (промежуточный) контроль</b> <b>Модули: 1,2</b> <b>РК</b>	<b>3.Пострубежный анализ тестов</b> <b>Модули: 1,2</b> <b>ПА</b>	<b>4.Итоговый квалификационный контроль</b> <b>Сумма модулей: 1,2</b> <b>ИК</b>	<b>5.Поститоговый анализ тестов</b> <b>ПА</b>
<b>1. ЗАДАЧИ</b>				
1.1.Ознакомление с технологией выполнения тестовых заданий РК для целенаправленной подготовки магистрантов к написанию рубежного теста.	1.1.Определение уровня сформированности знаний и умений студентов по модулям 1,2 УК.	1.1.Выявление природы возникновения типичных ошибок и их анализ с целью коррекции и их предотвращения при выполнении аналогичных тестовых заданий	1.1.Регистрация прогресса качества знаний и умений магистрантов, контроль уровня сформированности знаний и умений за весь период изучения УК.	1.1.Формирование у магистрантов навыков рефлексии, анализ причин возникновения ошибок в итоговом тесте. 1.2.Развитие у магистрантов стратегии самооценки и самообучения.
<b>2.ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>				
СРСП 2.1.Тест: 30 заданий (3 варианта) а) закрытые задания – 16п б) полужакрытые задания – 8п в) открытые задания – 6п + ключи к тестам	СРСП 2.1.Тест: 30 заданий (5 вариантов) а) закрытые задания – 16п б) полужакрытые задания – 8п в) открытые задания – 6п + ключи к тестам	2.1.Устный/письменный анализ типичных ошибок в тестовых заданиях (интерактивный режим: магистрант-преподаватель, магистрант-магистрант) 2.2.Составление магистрантами примерных тестов по данному об-	СРСП 2.1.Тест: 30 заданий (5 вариантов) а) закрытые задания – 16п б) полужакрытые задания – 8п в) открытые задания – 6п + ключи к тестам	2.1.Устный/письменный анализ типичных ошибок в тестовых заданиях (интерактивный режим) 2.2.Индивидуальные консультации для магистрантов

2.2.Образцы выполнения тестовых заданий с ключами (визуальная продукция выполнения тестовых заданий)		разцу с ключами к ним (самопродукция тестов) с последующим их выполнением в режиме: магистрант-группа/магистрант		
<b>3.ПОЛИТИКА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ ПО УК</b>				
3.1.Критерий и параметры оценивания знаний и умений студентов (Таблица 6) (включая шкалу оценивания знаний и умений магистрантов по международному стандарту. Таблица 7)				
-	-	-	-	-
3.3.Единая формула вычисления рейтинга магистранта				
	$PK(M1,2) = \frac{TP(\text{тек.рейт}) + \text{тест} PK(\text{руб.рейт})}{2}$		СИ – суммарный индекс 	

Список сокращений:

УК – учебный курс

СРМП – самостоятельная работа магистрантов под руководством преподавателя

СРМ – самостоятельная работа магистрантов

РК – рубежный контроль

ПК – предрубежный контроль

ПА – пострубежный анализ тестов

СИ – суммарный индекс

РД – рейтинг допуск

ТК – результат текущего контроля

ИК – результат итогового контроля



**Таблица 5 – Критериально-оценочный аппарат тестовых заданий**

<b>Виды Тестовых Заданий</b>	<b>Общее количество вопросов</b>	<b>Характер действия</b>	<b>Критерии</b>	<b>Параметры</b>	<b>Время исполнения задания</b>
Закрытые тестовые задания	16	Выбор правильного ответа из числа данных ответов	а) выбор сделан правильно б) выбор сделан неправильно	2 балла 0 баллов	1 мин. на 1 тестовое задание
		Максимальная оценка закрытого тестового задания		2 балла	
Полузакрытые тестовые задания	8	1.Выбор нескольких правильных ответов из числа данных ответов  2.Графическое или вербальное действие (ранжирование, классификация, дополнения и др.)	а) выбор нескольких ответов сделан правильно б) выбор нескольких ответов сделан неправильно а) графическое или вербальное действие произведено правильно б) графическое или вербальное действие произведено неправильно	2 балла 0 баллов 2 балла 0 баллов	2 мин. на 1 тестовое задание
		Максимальная оценка закрытого тестового задания		4 балла	
Открытые тестовые задания	6	Использование комплексов мыслительных и вербальных операций и действий, выполняемых на креативном речемыслительном уровне	1) Критерий информативности (полнота, логичность, четкость и ясность изложенной в задании информации) 2) Критерий опоры на теоретические знания при выполнении задания 3) Корректное использо-	1.Оптимальный уровень - 6 баллов. Выполнение задания соответствует всем пяти критериям 2.Достаточный уровень – 5 баллов. Выполнение задания соответствует трем-	7 мин. на 1 тестовое задание

			<p>вание навыков и умений, необходимых для выполнения задания и обеспечивающих на основе теоретических знаний правильность выполнения задания</p> <p>4) Критерий терминологической и языковой правильности</p> <p>5) Оригинальность решения поставленной задачи</p>	<p>четырем из перечисленных критериев</p> <p>3. Удовлетворительный уровень – 3 балла. Выполнение задания соответствует только двум ведущим из перечисленных критериев, а именно 2-му и 3-му критериям</p> <p>4. неудовлетворительный уровень – 0 баллов. Выполнение задания соответствует только одному (или не одному) из перечисленных критериев</p>	
		Максимальная оценка закрытого тестового задания		6 баллов	

Исходя из 100-балльной системы оценивания, разбалловка максимальной суммы может быть представлена следующим образом:

- 1) 16 закрытых тестовых заданий x 2 балла = 32 балла;
- 2) 8 полузакрытых тестовых заданий x 4 балла = 32 балла;
- 3) 6 открытых тестовых заданий x 6 баллов = 36 баллов

Итого: 100 баллов

при итоговой форме контроля индивидуальный рейтинг магистранта в балльном выражении исчисляется по формуле среднегоарифметического, т.е.

$$\frac{РД + ТК + ИК}{3}, \text{ где}$$

СИ – суммарный индекс;

РД – рейтинг допуск (аттестационный балл – АБ);

ТК – результат текущего контроля;

ИК – результат итогового контроля.

В зачетную книжку магистранта выставляются оценки исходя из суммарного индекса по 4-балльной системе. Перевод балльной системы в традиционную форму оценки дан в таблице 7, в которой сопоставлены предложенная система оценивания и шкала оценивания по международному стандарту в буквенном выражении.

Таблица 6 – Примерный расчет текущего рейтинга магистранта по УК

Факультет  
Кафедра  
Группа

№	Ф.И.О. студента	Ауди- торная работа	СРМП					СРМ				Теку- щий рейтинг студен- та
		1	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
		лекции	мини- тест	круг- лый стол	Типовая задача	прагмо- профессио- нальная за- дача	сравни- тельный анализ	рефе- рат	опор- ная схема	экс- пертная оценка	проект- ная рабо- та	
1	Аманов К.Л.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Каждая форма текущего контроля оценивается по 100-балльной системе:



**Таблица 7 – Шкала оценивания знаний и умений магистрантов по международному стандарту**

Оценка по буквенной системе	Баллы	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	отлично
A-	3,7	90-94	
B+	3,3	85-89	хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,7	75-79	
C+	2,3	70-74	удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,7	60-64	
D+	1,3	57-59	
D	1,0	53-56	
D-	0,7	50-52	
F	0,0	Ниже 50	неудовлетворительно