



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

(подпись) Ю.В. Приходько  
« 11 » 06 2015 г.  
(Ф.И.О. рук. ОП)



«УТВЕРЖДАЮ»  
Зав. кафедрой  
Химии и инженерии биологических систем

(подпись) Ю.В. Приходько  
« 11 » 06 2015 г.  
(Ф.И.О.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Микробиология бродильных производств

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

профиль «Технология бродильных производств и виноделие»

**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7  
лекции 18 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы - час.  
в том числе с использованием МАО лек. 10 /пр. 10 /лаб. - час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
в том числе с использованием МАО 20 час.  
самостоятельная работа 90 час.  
в том числе на подготовку к экзамену - час.  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет 7 семестр  
экзамен - семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 № 211

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Химии и инженерии биологических систем, протокол № 10 от «11» июня 2015г.

Заведующий кафедрой химии и инженерии  
биологических систем, д.т.н, проф. Ю.В. Приходько  
Составитель (ли): к.б.н., доцент Т.В. Танашкина

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.В. Приходько  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.В. Приходько  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's/Specialist's/Master's degree in 19.03.02 Food products from plant raw materials**

**Study profile/ Specialization/ Master's Program "Title" « Fermentation technology and winemaking »**

**Course title:** *Microbiology of fermentation industries*

**Variable part of Block 1 (Б1.Б.ДВ.5.2), 4 credits**

**Instructor:** *T.V. Tanashkina*

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- *to search, storage, processing and analysis of information from various sources and databases, to represent it in the required format using the information, computer and network technology;*

- *to use methods of technical and chemical quality control of raw materials, semi-finished products and finished products.*

**Learning outcomes:** specific professional competences (SPC):

*SPC 1 – the ability to determine and analyze the properties of raw materials and semi-finished products that affect the optimization of the technological process and the quality of the finished product, resource saving, efficiency and reliability of production processes;*

*SPC 3 – the ability to master the methods of technical and chemical quality control of raw materials, semi-finished products and finished products*

*SPC 4 – the ability to apply specialized knowledge in the field of technology of production of food from vegetable raw materials for the development of specialized technological disciplines;*

*SPC 7 – the ability to monitor of processes and detect of objects to improve the technology of food production from plant raw materials;*

*SPC 8 – readiness to provide quality of food from plant raw materials according to requirements of standard documentation and requirements of the market.*

**Course description:** *the spread of microorganisms in nature; the use of microorganisms to obtain food products and biologically active substances; morphology and physiology of microorganisms, the most important biochemical processes caused by them; the influence of environmental factors on microbial association; the use of different groups of microorganisms in fermentation industries; methods of sanitary and hygienic control at the enterprises of the industry.*

**Main course literature:**

1. Gradova N. B., Babusenko E. S., Panfilov V. I. [i dr.]. Mikrobiologicheskiy kontrol biotekhnologicheskikh proizvodstv: uchebnoye posobiye dlya vuzov [Microbiological control of biotechnological production:textbook] – Moskva:

- DeLi plus. 2016. – 139 p. (rus) – Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:838315&theme=FEFU>
2. Eremina I.A., Dolgolyu I.V. Pishchevaya mikrobiologiya [Elektronnyy resurs]: uchebnoye posobiye [Food microbiology:textbook] — Elektron. dan. — Kemerovo: KemGU. 2017. — 21 p. (rus) – Access: <https://e.lanbook.com/book/102691>
  3. Meledina T.V., Ivanchenko O.B. Sanitariya i gigiyena na pivovarennom proizvodstve [Elektronnyy resurs]: uchebnoye posobiye [Sanitation and hygiene in the brewing industry:textbook] — Elektron. dan. — Sankt-Peterburg: GIOR. 2011. — 200 p. (rus) – Access: <https://e.lanbook.com/book/4889>

**Form of final control:** *pass-fail exam.*

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Микробиология бродильных производств»**

Дисциплина «Микробиология бродильных производств» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», профиль «Технология бродильных производств и виноделие». Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1, имеет номер Б1.В.ДВ.5.2.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа (90 часов). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7-ом семестре.

Дисциплина «Микробиология бродильных производств» связана с другими дисциплинами ОПОП: «Введение в технологию продуктов питания из растительного сырья», «Основы общей и технической биохимии», «Общая и пищевая микробиология».

Освоение дисциплины «Микробиология бродильных производств» необходимо для последующего изучения дисциплин «Технология спирта», «Технология слабоалкогольных напитков».

**Целью** освоения дисциплины «Микробиология бродильных производств» является подготовка специалиста, способного управлять технологическими процессами, связанными с жизнедеятельностью микроорганизмов.

### **Задачи:**

- знакомство с морфологией и физиологией микроорганизмов, имеющих значение в технологии бродильных производств;
- рассмотрение влияния факторов окружающей среды и условий технологических процессов на жизнедеятельность микроорганизмов;
- рассмотрение способов регулирования технологических процессов с участием микроорганизмов;
- знакомство с методами осуществления санитарно-гигиенического контроля на предприятиях отрасли.

Для успешного изучения дисциплины «Микробиология бродильных производств» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- способность владеть методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные (ПК) компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК 1: способность определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	Знает	методы микробиологического исследования сырья, оборудования, воды, воздуха на предприятиях бродильных производств.
	Умеет	анализировать результаты исследований сырья, оборудования, воды, воздуха на предприятиях бродильных производств.
	Владеет	навыками контроля за микробиологическим состоянием сырья, оборудования и производственных помещений.
ПК 3: способность владеть методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий	Знает	методы технохимического контроля качества микроорганизмов, применяемых при производстве продуктов питания и готовых напитков брожения.
	Умеет	пользоваться нормативными документами, определяющими порядок осуществления технохимического контроля качества микроорганизмов и готовых напитков брожения.
	Владеет	методами технохимического контроля качества микроорганизмов и готовых напитков брожения.
ПК 4: способность применить специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин	Знает	видовой состав, культуральные особенности микрофлоры сырья, оборудования бродильных производств.
	Умеет	обеспечить микробиологическую чистоту на всех этапах технологического процесса бродильных производств.
	Владеет	методами и приемами осуществления микробиологического контроля на предприятиях по производству напитков брожения.
ПК 7: способность осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и выявлять объекты для улучшения технологии пищевых производств из растительного сырья	Знает	особенности технологических свойств производственных рас дрожжей и штаммов молочнокислых бактерий.
	Умеет	подбирать производственные расы дрожжей и штаммы молочнокислых бактерий с необходимыми технологическими свойствами в соответствии с особенностями технологического процесса и качеством получаемого продукта.
	Владеет	приемами оптимизации технологических процессов, протекающих при переработке растительного сырья с

		участием дрожжевых и бактериальных организмов.
ПК 8: готовность обеспечивать качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка	Знает	микробиологические показатели качества сырья, бродящего суслу и готовой продукции.
	Умеет	выбирать методы для оценки микробиологического качества сырья, бродящего суслу и готовой продукции.
	Владеет	навыками выполнения микробиологических исследований сырья, бродящего суслу и готовой продукции.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Микробиология бродильных производств» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-пресс-конференция, лекция-беседа, проблемная лекция, тезирование, составление интеллект карт, работа в малых группах, водоворот, дебрифинг.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел I. Санитарная микробиология (8 час.)**

#### **Тема 1. Введение в дисциплину (2 час., с использованием метода активного обучения – лекция-пресс-конференция)**

Предмет, цели и задачи дисциплины «Микробиология бродильных производств». Краткая история развития микробиологической науки.

Основная цель лекции-пресс-конференции в начале изучения курса – выявление круга интересов и потребностей студентов, степени их подготовленности к работе, отношения к предмету. Необходимость сформулировать вопрос и грамотно его задать инициирует мыслительную деятельность, а ожидание ответа на свой вопрос концентрирует внимание студента.

#### **Тема 2. Микрофлора окружающей среды (2 час., с использованием метода активного обучения – лекция-беседа)**

Микрофлора почвы, ее значение в инфицировании растительного сырья, продуктов его переработки, воздуха производственных помещений, оборудования, инвентаря, тары и других объектов. Микробиологические показатели санитарной оценки почвы. Микрофлора природной воды. Методы очистки природных вод для хозяйственно-питьевых целей. Санитарно-гигиенические требования и нормативные документы, предъявляемые к воде (ГОСТ, СанПиН). Микрофлора воздуха, ее происхождение, видовой и качественный состав. Влияние микрофлоры воздуха производственных помещений на качество готовой продукции спирта, вина, пива. Пути и способы снижения численности микроорганизмов в воздухе.

Микробиологические показатели санитарной оценки воздуха производственных помещений.

Основная цель лекции-беседы – заинтересовать, убедить и мотивировать студента к изучению материала, побудить к самостоятельному поиску и активной мыслительной деятельности, помочь совершить мысленный переход от теоретического уровня к прикладным знаниям.

### **Тема 3. Основы санитарной микробиологии (2 час., в том числе 2 час. с применением метода активного обучения тезирование)**

Санитарно-показательные микроорганизмы как косвенный показатель контаминации объектов внешней среды и пищевых продуктов патогенными и условно-патогенными микроорганизмами. Понятие условно-патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов. Санитарно-показательное значение КМАФАнМ, БГКП, энтерококков, сульфитредуцирующих клостридий, бактерий рода протеус, стафилококков и стрептококков, энтеровирусов и др., характеристика видов, методы выделения. Санитарно-гигиенический контроль условий производства, контроль технологических процессов и готовой продукции. Основные нормативные документы, регламентирующие доброкачественность пищевых продуктов и санитарное состояние производства (СанПиН, Инструкции, Единые нормы Таможенного союза и др.).

Метод активного обучения тезирование направлен на активацию внимания студентов во время лекции, а также способствует развитию аналитических способностей и навыков краткого формулирования основных идей и положений лекции.

Перед началом лекции преподаватель ставит перед студентами задачу: по окончании лекции сформулировать тему лекции и составить ее план в виде кратких тезисов. На выполнение задания отводиться не более 15 мин. По окончании занятия преподаватель предлагает студентам выслать ему выполненные задания с помощью мобильных устройств, используя мобильное приложение WhatsApp Messenger. Оценка работы производится по 5-балльной системе. Количество набранных баллов входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра, и включается в общий рейтинг дисциплины.

### **Тема 4. Пищевые инфекции и пищевые отравления (2 час.)**

Патогенные микроорганизмы, источники и механизмы передачи возбудителей. Пищевые заболевания, общие и отличительные признаки пищевых инфекций и отравлений. Кишечные и зооантропонозные инфекции (холера, брюшной тиф и паратифы, бактериальная дизентерия, вирусный гепатит А, бруцеллез, туберкулез, сибирская язва, ящур, лептоспироз) – характеристика биологических свойств возбудителей, клиника течения заболеваний, меро-



приятия по предупреждению заражения людей. Токсикоинфекции и интоксикации, общие и отличительные признаки. Сальмонеллез и листериоз: особенности возбудителей, клиника заболеваний, меры профилактики заболевания. Токсикоинфекции, вызываемые условно-патогенными микроорганизмами, характеристика биологических свойств возбудителей, профилактика пищевых отравлений. Стафилококковые интоксикации, ботулизм, микотоксикозы. Основные источники контаминации пищевых продуктов возбудителями, их биологические свойства, условия токсинообразования. Устойчивость микробных токсинов к физическим и химическим факторам внешней среды, методы разрушения токсинов. Характеристика биологических свойств токсигенных грибов – возбудителей микотоксикозов. Профилактика пищевых токсикозов.

## **Раздел II. Специальная микробиология (10 час.)**

### **Тема 5. Микробиология пивоваренного производства (2 час.)**

Сырье и основные стадии технологического производства пива, биохимические основы процесса сбраживания пивного сусла. Морфологические, физиологические и биохимические свойства дрожжей. Технологические свойства пивных дрожжей: бродильная активность, флокуляционная способность. Дрожжи верхового и низового брожения. Производственные расы пивных дрожжей. Методы разведения чистой культуры дрожжей и их производственная оценка. Микроорганизмы вредители пивоваренного производства. Производственный микробиологический контроль на отдельных стадиях технологического процесса: бродильное отделение (сусло, семенные дрожжи, дрожжи чистой культуры, промывные воды, молодое пиво), лагерное отделение (промывные воды, фильтр, пиво на стадии дображивания и созревания), отделение розлива пива (бутылки, бочки, пробки, готовое пиво, оборудование), контроль дезинфекции производства (промывные воды, первое сусло).

### **Тема 6. Микробиологические основы производства кваса (2 час., с использованием метода активного обучения проблемная лекция)**

Микробиологические и биохимические основы производства кваса. Сырье и основные стадии технологического процесса. Микроорганизмы, применяемые в производстве кваса. Комбинированные закваски, способы их приготовления. Производственные расы квасных дрожжей. Микроорганизмы – вредители производства кваса. Основной микробиологический контроль и дополнительный контроль по стадиям технологического процесса. Санитарно-гигиенические требования и методы оценки санитарного состояния производства кваса.

### **Тема 7. Микробиологические основы производства вин (2 час.)**

Биохимические основы виноделия, состав сусла. Изменение сусла при брожении. Основные типы вин и стадии технологического процесса. Первичное виноделие. Брожение сока. Вторичное виноделие. Дрожжи в виноделии. Морфологические и физиологические свойства производственных расы дрожжей, определение их физиологического состояния (стадии размножения, брожения, голодания, отмирания, покоящихся клеток, спорообразования). Факторы, влияющие на брожение вина (физические, химические, биологические). Отношение дрожжей к различным углеводам. Разведение чистой культуры дрожжей, способы приготовления дрожжевой разводки на дрожжах, отобранных в производстве. Приготовление разводки непрерывным способом.

Микроорганизмы – вредители производства вин. Наличие посторонней флоры. Микроорганизмы, инфицирующие сусло и вино. Болезни вин – цвель, уксусное скисание, молочнокислое скисание, маннитное брожение, мышинный тон, ожирение вин, прогоркание вин. Биологическое кислотопонижение. Помутнение вин (дрожжевое, бактериальное). Предупреждение заболевания вин и борьба с ними.

#### **Тема 8. Микробиологические основы производства шампанских и хересных вин (4 час., с применением метода активного обучения тезирование)**

Шампанское и игристое вино. Выдержка и уход за материалами для шампанизации. Приготовление разводки дрожжей. Значение добавок при бутылочном брожении вин. Требования, предъявляемые к дрожжам для шампанского производства. Особенности приготовления дрожжей разводки в шампанском производстве, температура брожения при изготовлении игристых вин. Биологические процессы в бутылке во время и после брожения игристых вин – число клеток дрожжей, вырастающих при брожении игристого вина в бутылках и общая масса дрожжевого осадка, влияние дрожжей на содержание азота в шампанском и свежесть игристых вин. Затруднения при брожении шампанского в бутылках и акратофорах, при ремюаже и образовании масок. Пороки и болезни готового шампанского, вызываемые микроорганизмами. Биологические причины помутнения шампанских вин. Особенности микробиологии хересных вин. Хересные дрожжи и факторы, влияющие на их рост.

Производственный микробиологический контроль производства шампанских вин. Методы отбора проб и объекты микробиологического контроля по стадиям технологического процесса (брожение, дображивание, переливка-снятие с осадка, доливка, хранение и др.). Санитарно-микробиологический контроль готовой продукции, а также сырья, вспомогательных материалов,

оборудования, тары, рук и спецодежды рабочих, воздуха, воды. Контроль качества и безопасности вина при выдержке перед переливкой и доливкой. Особенности микробиологического контроля шампанского. Контроль эффективности дезинфекции в производственных цехах.

Метод активного обучения тезирование направлен на активацию внимания студентов во время лекции, а также способствует развитию аналитических способностей и навыков краткого формулирования основных идей и положений лекции.

Перед началом лекции преподаватель ставит перед студентами задачу: по окончании лекции сформулировать тему лекции и составить ее план в виде кратких тезисов. На выполнение задания отводиться не более 15 мин. По окончании занятия преподаватель предлагает студентам выслать ему выполненные задания с помощью мобильных устройств, используя мобильное приложение WhatsApp Messenger. Оценка работы производится по 5-балльной системе. Количество набранных баллов входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра, и включается в общий рейтинг дисциплины.

### **Тема 9. Микробиологические основы производства спирта (0 час., самостоятельное изучение)**

Биохимические основы производства спирта. Основные стадии технологического процесса. Технологический процесс производства спирта из крахмалосодержащего сырья, свекловичной мелассы (патоки), и другого сырья. Микроорганизмы, используемые при производстве спирта. Производственные расы спиртовых дрожжей. Способы культивирования производственных дрожжей: периодический, полунепрерывный, способ Орловского, сбраживание. Оценка производственных качеств дрожжевой культуры и разведение чистой культуры. Засевные дрожжи, методы очистки засевных дрожжей. Производственный микробиологический контроль. Микрофлора сырья и вспомогательных материалов спиртового производства. Контроль процесса брожения. Микроорганизмы – вредители бродильного производства и пути их проникновения.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (36 час., в том числе 10 час. с применением методов активного обучения)**

#### **Занятие 1. Плесневые и дрожжевые грибы (4 час.)**

1. Характеристика плесневых грибов. Родовой и видовой состав, культуральные признаки, значение в бродильных производствах.
2. Характеристика дрожжевых грибов. Родовой и видовой состав, значение в бродильных производствах. Бродящие и небродящие дрожжи.
3. Экспресс-проверочная работа.

**Занятие 2. Дрожжи в бродильных производствах (4 час., в том числе с применением метода активного обучения дебрифинг)**

1. Характеристика производственных рас пивных дрожжей.
2. Характеристика производственных рас квасных дрожжей.
3. Характеристика производственных рас винных дрожжей.
4. Характеристика производственных рас спиртовых дрожжей.
5. Имобилизованные дрожжи.
6. Сухие активные дрожжи. Преимущества и проблемы при использовании.
7. Экспресс-проверочная работа.

Метод активного обучения дебрифинг заключается в развитии у студента способности к анализу представляемого материала, совершенствования навыков публичного выступления, формулирования выводов. Использование на практическом занятии метода активного обучения дебрифинг позволяет устранить возникшие вопросы и исправить допущенные при выполнении задания ошибки. Экспертами могут выступать как преподаватель, так и студенты.

**Занятие 3. Дрожжи сорняки брожения (4 час., в том числе с применением методов активного обучения составление интеллект карты, работа в малых группах водоворот)**

1. Дрожжи – представители сем. *Saccharomycetaceae* (роды *Dekkera*, *Hanseniaspora*, *Hansenula*, *Pichia*, *Schizosaccharomyces*): морфология клеток, особенности метаболизма, характеристика побочных продуктов брожения, болезни, пороки, способы борьбы.
2. Дрожжи – представители несовершенных дрожжей (роды *Candida*, *Brettanomyces*): морфология клеток, особенности метаболизма, характеристика побочных продуктов брожения, болезни, пороки, способы борьбы.
3. Экспресс-проверочная работа.

Суть метода составления интеллект-карт заключается в структурировании и графическом отображении материалов по заданной теме. Работа в малых группах при составлении интеллект-карт развивает у студентов инициа-

тивность и коммуникативные навыки. Суть метода активного обучения водоворот заключается в перекрестной оценке содержания материала, когда каждый обучающийся выступает в роли эксперта и оценивает работу других студентов. При выявлении неточностей, ошибок, недостаточности материалов эксперт делает на полях конспектов соответствующие пометки. При защите конспекта студент должен ответить на все замечания эксперта. Этот метод развивает аналитические способности студентов и дает возможность проверить собственные знания по конкретному вопросу.

#### **Занятие 4. Микробиологический контроль дрожжей на предприятии (4 час.)**

1. Критические точки микробиологического контроля на предприятиях бродильной отрасли.
2. Методы отбора проб для микробиологического контроля с учетом стадий производственного процесса.
3. Методы подсчета дрожжевых клеток при микробиологическом контроле.
4. Экспресс-проверочная работа.

#### **Занятие 5. Санитарно-микробиологический анализ воды на предприятии (4 час.)**

1. Методы микробиологического анализа воды.
2. Чашечный метод определения КМАФнМ.
3. Метод определения БГКП с помощью мембранного ультрафильтра.
4. Нормативно-технические и санитарные документы.
5. Экспресс-проверочная работа.

#### **Занятие 6. Санитарно-микробиологический контроль оборудования, инвентаря, тары, спецодежды работников предприятия (4 час.)**

1. Отбор проб (смывы с оборудования, инвентаря и тары, рук и спецодежды).
2. Анализ смывов.
3. Микроскопирование колоний микроорганизмов.
4. Экспресс-проверочная работа.

#### **Занятие 7. Микробиологический контроль вспомогательных материалов бродильных производств (4 час., с применением метода активного обучения работа в малых группах)**

1. Отбор проб и микробиологическое исследование вспомогательных материалов (мальтозный сироп, ферментные препараты, витаминно-минеральная подкормка для дрожжей).
2. Оценка полученных результатов в соответствии с нормативной документацией.
3. Экспресс-проверочная работа.

**Занятие 8. Микробиология свежих и замороженных ягод винограда, плодов и фруктов (4 час., с использованием метода активного обучения составление интеллект карт, работа в малых группах, водоворот)**

1. Микрофлора ягод винограда. Видовой состав, сорняки брожения.
2. Микрофлора плодов и фруктов.
3. Сравнительный анализ микрофлоры свежих и замороженных ягод, плодов и фруктов.
4. Экспресс-проверочная работа.

Суть метода составления интеллект-карт заключается в структурировании и графическом отображении материалов по заданной теме. Работа в малых группах при составлении интеллект-карт развивает у студентов инициативность и коммуникативные навыки. Суть метода активного обучения водоворот заключается в перекрестной оценке содержания материала, когда каждый обучающийся выступает в роли эксперта и оценивает работу других студентов. При выявлении неточностей, ошибок, недостаточности материалов эксперт делает на полях соответствующие пометки. При защите отчета работы студент должен ответить на все замечания эксперта. Этот метод развивает аналитические способности студентов и дает возможность проверить собственные знания по конкретному вопросу.

**Занятие 9. Зачетное занятие (4 час., с использованием метода активного обучения решение ситуационных задач)**

1. Решение производственных ситуационных задач, связанных с отклонениями в протекании технологических процессов при изготовлении напитков брожения.
2. Итоговая контрольная работа.

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Микробиология бродильных производств» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I Санитарная микробиология	ПК-1 ПК-8	Знает методы микробиологического исследования сырья, оборудования, воды, воздуха на предприятиях бродильных производств; микробиологические показатели качества сырья, бродящего сусла и готовой продукции.	УО-3 – доклад, сообщение, ПР-2 – контрольная работа	Зачет Вопросы 1-17
		Умеет анализировать результаты исследований сырья, оборудования, воды, воздуха на предприятиях бродильных производств; выбирать методы для оценки микробиологического качества сырья, бродящего сусла и готовой продукции.			
		Владеет навыками контроля за микробиологическим состоянием сырья, оборудования и производственных			

			помещений; навыками выполнения микробиологических исследований сырья, бродящего суслу и готовой продукции.		
2	Раздел II Специальная микробиология	ПК-3 ПК-4 ПК-7	<p>Знает методы технохимического контроля качества микроорганизмов, применяемых при производстве продуктов питания и готовых напитков брожения; видовой состав, культуральные особенности микрофлоры сырья, оборудования бродильных производств; особенности технологических свойств производственных рас дрожжей и штаммов молочнокислых бактерий.</p> <p>Умеет пользоваться нормативными документами, определяющими порядок осуществления технохимического контроля качества микроорганизмов и готовых напитков брожения; обеспечить микробиологическую чистоту на всех этапах технологического процесса бродильных производств; подбирать производственные расы дрожжей и штаммы молочнокислых бактерий с необходимыми технологическими свойствами в соответствии с особенностями</p>	УО-3 – доклад, сообщение, ПР-2 – контрольная работа ПР-7 - конспект	Зачет Вопросы 18-36,



			технологического процесса и качеством получаемого продукта.		
			Владеет методами технохимического контроля качества микроорганизмов и готовых напитков брожения; методами и приемами осуществления микробиологического контроля на предприятиях по производству напитков брожения; приемами оптимизации технологических процессов, протекающих при переработке растительного сырья с участием дрожжевых и бактериальных организмов.		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Микробиологический контроль биотехнологических производств: учебное пособие для вузов / Н. Б. Градова, Е. С. Бабусенко, В. И. Панфилов [и др.]. – Москва: ДеЛи плюс, 2016. – 139 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:838315&theme=FEFU>
2. Еремина, И.А. Пищевая микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Еремина, И.В. Долголю. — Электрон. дан. — Кемерово:

- КемГУ, 2017. — 210 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102691>. — Загл. с экрана.
3. Меледина, Т.В. Санитария и гигиена на пивоваренном производстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Меледина, О.Б. Иванченко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2011. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4889>. — Загл. с экрана.

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

1. Современная пищевая микробиология / Джеймс М. Джей, Мартин Дж. Лесснер, Дэвид А. Гольден; [пер. с англ. Е. А. Барановой и др.]. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 887 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668194&theme=FEFU>
2. Ившина, И.Б. Большой практикум "Микробиология": учебное пособие для вузов / И. Б. Ившина. — Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2014. — 108 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785574&theme=FEFU>
3. Микробиология: учебное пособие Ч. 1. Прокариотическая клетка / Н. Г. Куранова, Г. А. Купатадзе - Москва: Прометей, 2013. — 110 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:872505&theme=FEFU>
4. Жаркова, И.М. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества растительного сырья и пищевых продуктов / И.М. Жаркова, Т.Н. Малютина. — Воронеж: Воронеж: ВГУИТ. 2017. — 223 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106791?category=43787>
5. Шуваева, Г.П. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) / Г.П. Шуваева, Т.В. Свиридова, О.С. Корнеева — Воронеж: ВГУИТ. 2017. — 315 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106792?category=43787>
6. Петухова Е.В. Микробиология пищевых производств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Петухова Е.В., Крыницкая А.Ю., Ржечицкая Л.Э.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008.— 150 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62496.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Меледина, Т.В. Физиологическое состояние дрожжей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Меледина, С.Г. Давыденко, Л.М. Васильева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. — 48 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71157>
8. Дроздова Е.А. Микрофлора продовольственного сырья и продуктов его переработки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дроздова Е.А.,

- Алешина Е.С., Романенко Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 339 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78907.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Римарева, Л.В. Теоретические и практические основы биотехнологии дрожжей / Л.В. Римарева. — М.: ДеЛиПринт, 2010. — 256 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358974&theme=FEFU>
10. Качмазов, Г.С. Дрожжи бродильных производств. Практическое руководство [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.С. Качмазов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4126>. — Загл. с экрана.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. НЭБ - <http://elibrary.ru>
2. <http://www.rospotrebnadzor.ru> – официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия населения РФ
3. <https://gmo.rosminzdrav.ru> – Государственный реестр ГМ сырья (РФ)
4. <http://isir.ras.ru/> – Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

В процессе обучения по дисциплине «Микробиология бродильных производств» используется следующее программное обеспечение, установленное на персональных компьютерах Школы биомедицины: офисный пакет Microsoft Office 2010 профессиональный плюс, версия 14.0.6029.1000; обучающий комплекс программ 7-Zip, версия 9.20.00.0; обучающий комплекс программ Abbyy FineReader 11, версия 11.0.460; обучающий комплекс программ Adobe Acrobat XI Pro, версия 11.0.00; браузер для работы в среде WWW Google Chrome, версия 42.0.2311.90; обучающий комплекс программ CoreDraw Graphics Suite X3, версия 13.0.0.739.

Для подготовки презентаций к лекционным и практическим занятиям используется программа PowerPoint. При подготовке интеллект-карт – специальные программы MindManager, MindMap и др.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствие с учебным планом по дисциплине «Микробиология бродильных производств» предусмотрены лекционные, практические, занятия, а также самостоятельная работа студента.

На лекционных занятиях студенту предоставляется базисная информация по курсу, раскрываются основные понятия, излагаются основные положения теорий, гипотез. Важнейшая задача лекционного курса – формирование умений выделения проблем, постановки и проверки гипотез, оценка современного состояния науки. Лекции закладывают основы научных знаний у студентов, являются методом и средством формирования научного мышления. Лекционный материал необходим студентам для дальнейшей работы по освоению программы дисциплины.

На практических занятиях большое значение имеет самостоятельная подготовка студентов по теме занятия, которая объявляется преподавателям заранее. Также в начале семестра студентам предоставляется план и календарный график проведения практических и лабораторных занятий.

При подготовке к практическому занятию необходимо отталкиваться от теоретических знаний, полученных на лекционном занятии, которые следует расширить, углубить и проиллюстрировать с помощью дополнительных источников информации. При этом важное внимание должно уделяться структурированию и систематизации представленного материала. В случае подготовки сообщения необходимо снабдить его презентацией или раздаточным материалом.

Самостоятельная работа студента является неотъемлемым элементом программы дисциплины. Эта часть учебной планируемой работы выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. Задания для самостоятельной работы студентов и ее учебно-методическое обеспечение представлены в Приложении 1.

К сдаче зачета допускаются только те студенты, которые не имеют задолженностей по текущему контролю, т.е. ими успешно выполнены индивидуальные задания, сданы контрольные работы и тестовые задания. Для подготовки к зачету студентам предлагаются вопросы, охватывающие и систематизирующие как теоретический, так и практический материал курса.

Студентам следует осваивать теоретические знания регулярно, систематически, последовательно от занятия к занятию, тщательно готовиться к практическим работам, в отведенные сроки выполнять

индивидуальные задания, контрольные работы. Только в этом случае можно ожидать высокий уровень усвоения материала, формирования необходимых компетенций и, как следствие, успешную сдачу экзамена.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием, самостоятельная работа студентов в читальных залах научной библиотеке ДВФУ и компьютерных классах Школы биомедицины со свободным доступом. Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием, химической посудой и реактивами.

Учебная аудитория  
г. Владивосток, о. Русский п.  
Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд.  
М329, площадь 41,9 м<sup>2</sup>

Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK;  
Экран с электроприводом 236\*147 см Trim  
Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm,  
WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U  
Mitsubishi; Подсистема  
специализированных креплений  
оборудования CORSA-2007 Tuarex;  
Подсистема видеокмутации: матричный  
коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron;  
удлинитель DVI по витой паре DVI 201  
Tx/Rx Extron; Подсистема  
аудиокмутации и звукоусиления;  
акустическая система для потолочного  
монтажа SI 3CT LP Extron; Микрофонная  
петличная радиосистема УВЧ диапазона  
Sennheiser EW 122 G3 в составе  
беспроводного микрофона и приемника;  
цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC  
Extron; Сетевой контроллер управления  
Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для  
обучающихся обеспечены системой на базе  
точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

Лаборатория проблем качества и  
безопасности пищевых  
продуктов  
г. Владивосток, о. Русский п.  
Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд.  
М425, площадь 75,5 м<sup>2</sup>

Термостат водяной Т-250;  
Микроскоп монокулярный.  
Камера для микроскопа,  
Стерилизатор ГП-80 СПУ,  
Холодильник "Океан-4",  
Весы,  
Облучатель бактерицидный ОБН 150 2x30  
настенный АЗОВ (комплект) 101-230472,  
Микроскоп Биомед 10 шт.,

Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду  
г. Владивосток, о. Русский п.  
Аякс д.10, корпус А - уровень 10

Компьютерный класс  
г. Владивосток, о. Русский п.  
Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд.  
М621, площадь 44.5 м<sup>2</sup>

Счетчик колоний микроорганизмов СКМ-1,  
плита электрическая мечта 111Ч 101-  
226589;  
Магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом.

Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty  
Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.  
Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками

Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB) 500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Микробиология бродильных производств»  
Направление подготовки **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**  
профиль «Технология бродильных производств и виноделие»  
**Форма подготовки очная**

Владивосток  
2017

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2-17 недели	подготовка к практическим занятиям	36 ч	УО-1 – собеседование ПР-2 – контрольная работа
2	1-6, 15-16 недели	подготовка сообщений и презентаций по заданным темам	18 ч	УО-3 – доклад, сообщение
4	13-14 недели	изучение темы теоретического курса, запланированного для самостоятельного освоения и подготовка отчетных материалов	6ч	ПР-7 – конспект
5	2-17 недели	подготовку к проверочным работам	18 ч	ПР-2 – контрольная работа
6	17-18 недели	подготовка к зачету	12 ч	ПР-2 – контрольная работа решение ситуационных задач

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студента (СРС) по дисциплине «Микробиология броидильных производств» включает следующие виды деятельности:

- проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- подготовка и выполнение отчетных материалов по темам, запланированных для самостоятельного освоения;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка сообщений и презентаций по заданным темам;
- подготовка и выполнение отчетных материалов по темам практических занятий;



- подготовка к контрольным работам, зачету.

На самостоятельную работу рекомендуется уделять в среднем 5 часов в неделю. План-график выполнения СРС по дисциплине «Микробиология бродильных производств» представлен в таблице.

### **Методические указания к выполнению СРС**

Проработка учебного материала с использованием конспектов лекций, учебной и научной литературы должна осуществляться регулярно, последовательно на протяжении всего семестра. Это позволит успешно осваивать следующие темы.

При изучении темы теоретического курса, запланированной для самостоятельного освоения (Микробиологические основы производства спирта) необходимо самостоятельно изучить соответствующие разделы учебников и учебных пособий, Интернет-источники и другие материалы.

В качестве отчетных материалов по теме «Микробиологические основы производства спирта» необходимо подготовить конспект, в котором следует отразить следующие вопросы: биохимические основы производства спирта; основные стадии технологического процесса; технологический процесс производства спирта из крахмалосодержащего сырья, свекловичной мелассы (патоки), и другого сырья; микроорганизмы, используемые при производстве спирта: дрожжи, молочнокислые микроорганизмы, мицелиальные грибы; способы культивирования производственных дрожжей: периодический, полунепрерывный, способ Орловского, сбраживание; оценка производственных качеств дрожжевой культуры и разведение чистой культуры; засевные дрожжи, методы очистки засевных дрожжей; производственный микробиологический контроль; микрофлора сырья и вспомогательных материалов спиртового производства: зерна, солода, картофеля, воды; контроль процесса брожения; микроорганизмы – вредители бродильного производства. При сдаче конспекта преподаватель предлагает студенту ответить на несколько контрольных вопросов, чтобы убедиться в уровне освоения им этой темы. Этот вид СРС максимально может быть оценен в 10 баллов. Учитывается содержание конспекта и полнота и правильность ответов на вопросы при устном опросе.

Одним из видов СРС по дисциплине является подготовка сообщений и мультимедийных презентаций по заданным темам.

#### **Темы сообщений**

1. Характеристика производственных рас дрожжей для виноделия.
2. Характеристика производственных рас пивных дрожжей.
3. Характеристика производственных рас квасных дрожжей.

4. Характеристика производственных рас дрожжей для производства спирта.
5. Характеристика производственных рас хлебопекарных дрожжей.
6. Дрожжи - представители сем. *Saccharomycetaceae* (роды *Dekkera*, *Hanseniaspora*, *Hansenula*, *Pichia*, *Schizosaccharomyces*): морфология клеток, особенности метаболизма, характеристика побочных продуктов брожения, болезни, пороки, способы борьбы.
7. Дрожжи - представители несовершенных дрожжей (роды *Candida*, *Brettanomyces*): морфология клеток, особенности метаболизма, характеристика побочных продуктов брожения, болезни, пороки, способы борьбы.
8. Активные сухие дрожжи: способы получения, перспективы и ограничения в использовании.
9. Имобилизованные дрожжи.
10. Дрожжи – источники ферментов.
11. Дрожжи – источники органических кислот.
12. Дрожжи – источники аминокислот.
13. Цели и задачи генной инженерии дрожжей. Основные направления генной инженерии дрожжей. Технология создания генетически модифицированных дрожжевых организмов.
14. ГМ пивные дрожжи, характеризующиеся повышенной эффективностью брожения. Модификация флокуляционных свойств дрожжей.
15. Перспективы использования ГМ дрожжей в пищевых производствах.

При подготовке сообщений необходимо придерживаться следующих рекомендаций. Продолжительность выступления должна быть не более 15 мин. Содержание должно освещать все необходимые для рассмотрения вопросы. Следует использовать только те термины и понятия, значение которых известны выступающему и в случае необходимости он может дать пояснения для аудитории. Докладчик должен хорошо знать материал по теме своего выступления, быстро и свободно ориентироваться в нем. Следует придерживаться содержания презентации. Недопустимо читать или повторять наизусть текст слайдов. Речь докладчика должна быть четкой, внятной, умеренного темпа. После выступления докладчик должен уметь по существу ответить на вопросы аудитории.

При подготовке презентации следует руководствоваться следующими рекомендациями. На первом слайде должна быть отражена информация о названии темы (сообщения) и авторе презентации. Каждый слайд должен иметь заголовок, информация на нем должна соответствовать содержанию доклада. На слайде должно быть минимальное количество текста, информацию следует представлять в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем и др. Для всех слайдов презентации необходимо использовать одинаково-

вое оформление. Шрифт для заголовка не менее 20 пт., для основного текста – не менее 16 пт. Для цветового оформления – не более 3-х цветов на одном слайде. Все слайды должны быть пронумерованы.

Оценивание сообщений и презентаций осуществляется по 10-тибальной шкале. Учитываются соответствие содержания теме сообщения, полнота и структурированность представленного материала, подача материала, контакт с аудиторией, ответы на вопросы.

Подготовка к контрольным работам, тестированию, коллоквиумам, зачету должна проходить в соответствии с планом практических занятий и расписанием сдачи зачета сессию. Вопросы для подготовки представлены в Приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Микробиология бродильных производств»  
**Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**  
профиль «Технология бродильных производств и виноделие»  
**Форма подготовки очная**

Владивосток  
2017

**Паспорт ФОС**  
**по дисциплине Микробиология бродильных производств**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ПК 1: способность определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	Знает	методы микробиологического исследования сырья, оборудования, воды, воздуха на предприятиях бродильных производств.
	Умеет	анализировать результаты исследований сырья, оборудования, воды, воздуха на предприятиях бродильных производств.
	Владеет	навыками контроля за микробиологическим состоянием сырья, оборудования и производственных помещений.
ПК 3: способность владеть методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий	Знает	методы технохимического контроля качества микроорганизмов, применяемых при производстве продуктов питания и готовых напитков брожения.
	Умеет	пользоваться нормативными документами, определяющими порядок осуществления технохимического контроля качества микроорганизмов и готовых напитков брожения.
	Владеет	методами технохимического контроля качества микроорганизмов и готовых напитков брожения.
ПК 4: способность применить специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин	Знает	видовой состав, культуральные особенности микрофлоры сырья, оборудования бродильных производств.
	Умеет	обеспечить микробиологическую чистоту на всех этапах технологического процесса бродильных производств.
	Владеет	методами и приемами осуществления микробиологического контроля на предприятиях по производству напитков брожения.
ПК 7: способность осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и выявлять объекты для улучшения технологии пищевых производств из растительного сырья	Знает	особенности технологических свойств производственных рас дрожжей и штаммов молочнокислых бактерий.
	Умеет	подбирать производственные расы дрожжей и штаммы молочнокислых бактерий с необходимыми технологическими свойствами в соответствии с особенностями технологического процесса и качеством получаемого продукта.
	Владеет	приемами оптимизации технологических процессов, протекающих при переработке растительного сырья с участием дрожжевых и бактериальных организмов.
ПК 8: готовность обеспечивать качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требова-	Знает	микробиологические показатели качества сырья, бродящего суслу и готовой продукции.
	Умеет	выбирать методы для оценки микробиологического качества сырья, бродящего суслу и готовой продукции.

ниями нормативной документации и потребностями рынка	Владеет	навыками выполнения микробиологических исследований сырья, бродящего суслу и готовой продукции.
--	---------	---

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Баллы
ПК 1: способность определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	знает (пороговый уровень)	методы микробиологического исследования сырья, оборудования, воды, воздуха на предприятиях бродильных производств.	Знание методов микробиологического исследования сырья, оборудования, воды, воздуха на предприятиях бродильных производств.	Способность понимать сущность методов микробиологического исследования сырья, оборудования, воды, воздуха на предприятиях бродильных производств.	45-64
	умеет (продвинутый)	анализировать результаты исследований сырья, оборудования, воды, воздуха на предприятиях бродильных производств.	Умение анализировать результаты исследований сырья, оборудования, воды, воздуха на предприятиях бродильных производств.	Способность делать обоснованные выводы на основании результатов исследований сырья, оборудования, воды, воздуха на предприятиях бродильных производств.	65-84
	владеет (высокий)	навыками контроля за микробиологическим состоянием сырья, оборудования и производственных помещений.	Владение навыками контроля за микробиологическим состоянием сырья, оборудования и производственных помещений.	Способность осуществлять контроль за микробиологическим состоянием сырья, оборудования и производственных помещений.	85-100
ПК 3: способность владеть методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий	знает (пороговый уровень)	методы технохимического контроля качества микроорганизмов, применяемых при производстве продуктов питания и готовых напитков брожения.	Знание методов технохимического контроля качества микроорганизмов, применяемых при производстве продуктов питания и готовых напитков брожения.	Способность разбираться в сущности методов технохимического контроля качества микроорганизмов, применяемых при производстве продуктов питания и готовых напитков брожения.	
	умеет (продвинутый)	пользоваться нормативными документами, определяющими порядок осуществления технохимического	Умение пользоваться нормативными документами, определяющими порядок осуществления	Способность подбирать необходимые методики для проведения технохимического кон-	

		го контроля качества микроорганизмов и готовых напитков брожения.	технохимического контроля качества микроорганизмов и готовых напитков брожения.	троля качества микроорганизмов и готовых напитков брожения.	
	владеет (высокий)	методами технохимического контроля качества микроорганизмов и готовых напитков брожения.	Владение методами технохимического контроля качества микроорганизмов и готовых напитков брожения.	Способность осуществлять технохимический контроль качества микроорганизмов и готовых напитков брожения.	
ПК 4: способность применить специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин	знает (пороговый уровень)	видовой состав, культуральные особенности микрофлоры сырья, оборудования бродильных производств.	Знание видового состава, культуральных особенностей микрофлоры сырья, оборудования бродильных производств.	Способность учитывать видовой состав, культуральные особенности микрофлоры сырья, оборудования бродильных производств при разработке мероприятий по обеспечению микробиологической чистоты.	45-64
	умеет (продвинутый)	обеспечить микробиологическую чистоту на всех этапах технологического процесса бродильных производств.	Умение обеспечить микробиологическую чистоту на всех этапах технологического процесса с участием дрожжевого сырья.	Способность обеспечить микробиологическую чистоту на всех этапах технологического процесса с участием дрожжевого сырья.	65-84
	владеет (высокий)	методами и приемами осуществления микробиологического контроля на предприятиях по производству напитков брожения.	Владение методами и приемами осуществления микробиологического контроля на предприятиях по производству напитков брожения.	Способность осуществлять микробиологический контроль на предприятиях по производству напитков брожения.	85-100
ПК 7: способность осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и выявлять объекты для улучшения технологии пищевых производств из растительного сырья	знает (пороговый уровень)	особенности технологических свойств производственных рас дрожжей и штаммов молочнокислых бактерий.	Знание особенностей технологических свойств производственных рас дрожжей и штаммов молочнокислых бактерий.	Способность учитывать особенности технологических свойств производственных рас дрожжей и штаммов молочнокислых бактерий при оптимизации условий и параметров технологического процесса.	45-64
	умеет (продвинутый)	подбирать производственные расы дрожжей и штаммы молочнокислых бак-	Умение подбирать производственные расы дрожжей и штаммы молочно-	Способность подбирать производственные расы дрожжей и штаммы	65-84

		терий с необходимыми технологическими свойствами в соответствии с особенностями технологического процесса и качеством получаемого продукта.	кислых бактерий с необходимыми технологическими свойствами в соответствии с особенностями технологического процесса и качеством получаемого продукта.	молочнокислых бактерий с необходимыми технологическими свойствами в соответствии с особенностями технологического процесса и качеством получаемого продукта.	
	владеет (высокий)	приемами оптимизации технологических процессов, протекающих при переработке растительного сырья с участием дрожжевых и бактериальных организмов.	Владение приемами оптимизации технологических процессов, протекающих при переработке растительного сырья с участием дрожжевых и бактериальных организмов.	Способность оптимизировать технологические процессы, протекающие при переработке растительного сырья в зависимости технологических свойств дрожжевых и бактериальных организмов.	85-100
ПК 8: готовность обеспечивать качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка	знает (пороговый уровень)	микробиологические показатели качества сырья, бродящего суслу и готовой продукции.	Знание микробиологических показателей качества сырья, бродящего суслу и готовой продукции.	Способность оценивать микробиологические показатели качества сырья, бродящего суслу и готовой продукции.	45-64
	умеет (продвинутый)	выбирать методы для оценки микробиологического качества сырья, бродящего суслу и готовой продукции.	Умение выбирать методы для оценки микробиологического качества сырья, бродящего суслу и готовой продукции.	Способность подбирать методы для оценки микробиологического качества сырья, бродящего суслу и готовой продукции.	65-84
	владеет (высокий)	навыками выполнения микробиологических исследований сырья, бродящего суслу и готовой продукции.	Владение навыками выполнения микробиологических исследований сырья, бродящего суслу и готовой продукции.	Способность выполнять микробиологические исследования сырья, бродящего суслу и готовой продукции.	85-100

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Микробиология бродильных производств» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.



Текущая аттестация по дисциплине «Микробиология бродильных производств» проводится в форме контрольных мероприятий (выполнение контрольной работы, выступление с сообщением на практической работе, составление интеллектуальных карт и конспектов в рамках СРС) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается при выполнении контрольных работ; уровень овладения практическими умениями и навыками – при заслушивании сообщений на заданную тему; результаты самостоятельной работы – при подготовке интеллектуальных карт и кратких конспектов материалов, предназначенных для самостоятельного изучения.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Микробиология бродильных производств» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. В соответствии с учебным планом видом промежуточной аттестации является зачет в форме итоговой контрольной работы по теоретическим и практическим материалам дисциплины и решения производственных задач. На подготовку студенту отводится 60 минут. В ходе ответа ему задаются уточняющие и дополнительные вопросы для оценки степени владения материалом.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к зачету**

1. Количественные и качественные методы учета микроорганизмов.
2. Мукоровые и аспергилловые грибы. Представители, особенности строения и спорообразования.
3. Характеристика биологических свойств токсикогенных грибов – возбудителей микотоксикозов. Профилактика пищевых токсикозов.
4. Микроорганизмы воды, воздуха, почвы, микрофлору тела человека. Их значение в микробиологии пищевых продуктов.

5. Санитарно-показательные микроорганизмы. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.
6. Показатели фекального загрязнения воды и пищевых продуктов.
7. БГКП и *E. coli*. Методы их количественного выделения и учета.
8. Микробиологические стандарты питьевой воды и методы ее очистки. Коли-титр и коли-индекс питьевой воды.
9. Энтерококки, стрептококки, стафилококки, сульфитредуцирующие анаэробы, кишечные бактериофаги. Их значение как санитарно-показательных микроорганизмов.
10. Понятие «инфекция». Способы передачи инфекционных заболеваний.
11. Пищевые инфекции и пищевые отравления: характеристика, общие и отличительные признаки, примеры возбудителей.
12. Пищевые инфекции: холера, брюшной тиф, дизентерия, вирусный гепатит А. Возбудители, распространение, пути и профилактика инфицирования. Клиника заболеваний.
13. Токсикоинфекция и интоксикация: характеристика, общие и отличительные признаки, приметы возбудителей.
14. Пищевые инфекции, передающиеся человеку от животных. Возбудители, пути и профилактика инфицирования продуктов. Клиника отравлений.
15. Основные нормативные документы, регламентирующие доброкачественность пищевых продуктов и санитарное состояние производства (СанПиН, Инструкции, Единые нормы Таможенного союза и др.).
16. Систематика грибов. Характеристика основных классов грибов. Примеры видов, способы размножения грибов.
17. Дрожжи и дрожжеподобные грибы. Строение, размножение, использование в биотехнологии. Практическое применение.
18. Роль дрожжей и лактобактерий в технологии бродильных производств.
19. Характеристика и особенности микрофлоры вспомогательных материалов для производства пива, кваса, различных сортов вин.
20. Дрожжи, применяемые в пивоваренной промышленности. Производственные расы пивных дрожжей. Дрожжи верхового и низового брожения. Методы разведения чистой культуры дрожжей и их производственная оценка.
21. Микроорганизмы-вредители пивоваренного производства.
22. Производственный микробиологический контроль по стадиям технологического процесса производства пива и кваса.
23. Санитарно-гигиенические требования и методы оценки санитарного состояния производства кваса.

24. Микроорганизмы, используемые в производстве спирта: дрожжи, молочнокислые микроорганизмы, мицелиальные грибы. Их особенности и способы хранения чистых культур (штаммов).
25. Способы культивирования производственных спиртовых дрожжей: периодический, полунепрерывный, способ Орловского, сбраживание.
26. Засевные дрожжи, методы очистки засевных дрожжей.
27. Микрофлора сырья и вспомогательных материалов спиртового производства: зерна, солода, картофеля, воды.
28. Микроорганизмы – вредители бродильного производства. Характеристика, меры профилактики.
29. Производственно важные признаки, связанные с физиологическим состоянием дрожжей.
30. Методы определения физиологического состояния дрожжей.
31. Болезни вин – цвель, уксусное скисание, молочнокислое скисание, маннитное брожение, мышиный тон, турн, ожирение вин, прогоркание вин. Возбудители, меры борьбы.
32. Биологическое понижение кислотности и помутнение вин. Предупреждение заболевания вин и борьба микроорганизмами-вредителями.
33. Требования, предъявляемые к дрожжам для шампанского производства.
34. Пороки и болезни готового шампанского, вызываемые микроорганизмами. Биологические причины помутнения шампанских вин.
35. Особенности микробиологии хересных вин. Хересные дрожжи и факторы, влияющие на их рост.
36. Санитарно-микробиологический контроль готовой продукции, а также сырья, вспомогательных материалов, оборудования, тары, рук и спецодежды рабочих, воздуха, воды.
37. Производственный микробиологический контроль производства шампанских вин.

### **Ситуационные производственные задачи**

*Образец*

1. При приготовлении пива в процессе главного брожения сусла отмечено вялое брожение, а в готовом пиве нехарактерный вкус. Назовите причины и предложите пути их устранения.
2. При производстве яблочного вина оказалось, что в готовом напитке содержание спирта 6 % вместо ожидаемых 12 %, а вкус резкий, лекарственный. Назовите причины и предложите пути их устранения.

## Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Микробиология бродильных производств»

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении производственных ситуационных задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Компетенции ПК 1, ПК 3, ПК 4, ПК 7, ПК 8 сформированы на уровне знаний, умений, владений/ знаний, умений/ знаний.
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Не может решить производственные ситуационные задачи. Компетенции ПК 1, ПК 3, ПК 4, ПК 7, ПК 8 не сформированы.

### Итоговая контрольная работа по дисциплине

Итоговая контрольная работа проводится с целью оценки знания студентами теоретического и практического материала. Контрольная работа выполняется по индивидуальным вариантам. В каждом варианте представлено три вопроса.

*Образец*

1. Характеристика дрожжей верхового брожения: морфологические, биохимические, физиологические, технологические признаки.
2. Микроорганизмы-вредители квасного производства.
3. Количественные и качественные методы учета микроорганизмов.

### Критерии оценки итоговой контрольной работы

Оценка	Требования к содержанию
10 баллов	выставляется студенту, если он в полном объеме и правильно выполнил все задания и аккуратно оформил работу.
9 и менее баллов	выставляется студенту, если он при выполнении заданий допустил ошибки*.

\*Снижение количества баллов соответствует количеству допущенных ошибок

Зачтено – 10-7 баллов

Не зачтено – менее 7 баллов

## Оценочные средства для текущей аттестации

### Вопросы для экспресс – проверочных работ

1. Нарисуйте и дайте название основным типам бактериальных клеток и их скоплениям.
2. Опишите морфологические признаки и физиологические особенности семейства (стрептококков, лактобактерий, кишечных бактерий и т.д. ), перечислите роды, входящие в семейство, приведите примеры видов.
3. Сформулируйте значение (БГКП, энтерококков, сульфитредуцирующих клостридий и т. д.), как санитарно-показательных микроорганизмов.
4. Пищевые инфекции и отравления. Возбудители (морфология, распространение, биохимические свойства, токсинообразование), клиника течения заболеваний, меры профилактики кишечных заболеваний и инфицирования продуктов питания.
5. Опишите микроорганизмы, входящие в состав заквасок для производства (пива, вина, кваса и т. д.). Каковы их особенности?
6. Опишите микроорганизмы-вредители (пивного, квасного, спиртового производства, виноделия).
7. Микробиологические стандарты питьевой воды.
8. Санитарно-показательные микроорганизмы.

### Темы сообщений (обязательно сопровождаются презентацией)

1. Характеристика производственных рас дрожжей для виноделия.
2. Характеристика производственных рас пивных дрожжей.
3. Характеристика производственных рас квасных дрожжей.
4. Характеристика производственных рас дрожжей для производства спирта.
5. Характеристика производственных рас хлебопекарных дрожжей.
6. Дрожжи - представители сем. *Saccharomycetaceae* (роды *Dekkera*, *Hanseniaspora*, *Hansenula*, *Pichia*, *Schizosaccharomyces*): морфология клеток, особенности метаболизма, характеристика побочных продуктов брожения, болезни, пороки, способы борьбы.
7. Дрожжи - представители несовершенных дрожжей (роды *Candida*, *Brettanomyces*): морфология клеток, особенности метаболизма, характеристика побочных продуктов брожения, болезни, пороки, способы борьбы.
8. Активные сухие дрожжи: способы получения, перспективы и ограничения в использовании.

9. Иммуобилизованные дрожжи.
10. Дрожжи – источники ферментов.
11. Дрожжи – источники органических кислот.
12. Дрожжи – источники аминокислот.
13. Цели и задачи генной инженерии дрожжей. Основные направления генной инженерии дрожжей. Технология создания генетически модифицированных дрожжевых организмов.
14. ГМ пивные дрожжи, характеризующиеся повышенной эффективностью брожения. Модификация флокуляционных свойств дрожжей.
15. Перспективы использования ГМ дрожжей в пищевых производствах.

### Критерии оценки устного сообщения выполненных в форме презентаций:

Оценка доклада	Требования к содержанию
10-9 баллов	выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно
8-7 баллов	работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы
6-5 баллов	студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы
менее 5 баллов	работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении.

### Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	менее 5 баллов (неудовлетворительно)	5-6 баллов (удовлетворительно)	7-8 баллов (хорошо)	9-10 баллов (отлично)
<b>Критерии</b>	Содержание критериев			

<b>Раскрытие проблемы</b>	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна . использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
<b>Оформление</b>	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений