

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(«ВятГУ»)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Мартинсон Е. А.



Номер регистрации
РПД_4-06.03.01.01_2017_81798

Рабочая программа учебной дисциплины
Микробиологические основы производства продуктов питания

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01 шифр
	Биология наименование
Направленность (профиль)	3-06.03.01.01 шифр
	Микробиология наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование

**Сведения о разработчиках рабочей программы учебной дисциплины
Микробиологические основы производства продуктов питания**

наименование дисциплины

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01 шифр
	Биология наименование
Направленность (профиль)	3-06.03.01.01 шифр
	Микробиология наименование
Формы обучения	Очная наименование

Разработчики РП

Кандидат наук: биологические, Лазыкин Алексей Геннадьевич
степень, звание, ФИО

Зав. кафедры ведущей дисциплину

Доктор наук: медицинские, Профессор, Дармов Илья Владимирович
степень, звание, ФИО

РП соответствует требованиям ФГОС ВО

РП соответствует запросам и требованиям работодателей

Концепция учебной дисциплины

Курс «Микробиологические основы производства продуктов питания» является одним из важнейших в подготовке бакалавров по направлению 06.03.01 «Биология», профиль «Микробиология».

Курс формирует у обучающегося знания, умения и навыки в области теоретических и практических основ современной пищевой биотехнологии; микробиологии различных пищевых производств; общих правил микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности; принципов сбалансированного питания; системы биологической безопасности продуктов питания.

Для успешного освоения курса студент должен обладать знаниями базовых профессиональных дисциплин: «Микробиология», «Спецглавы микробиологии», «Основы биотехнологии»; а также знаниями основных разделов дисциплин «Биохимия», «Цитология микроорганизмов», «Экология микроорганизмов». Знания, полученные в ходе освоения данного курса, необходимы для последующего изучения профильных дисциплин, связанных с практическим использованием микроорганизмов и процессов, основанных на их жизнедеятельности, в промышленных производствах.

Концепция курса предусматривает широкое применение активных методов обучения. Практически каждое лекционное занятие посвящено совместному с обучающимися обсуждению определенной проблемы. Весь лекционный курс обеспечен презентациями, позволяющими лучше усвоить материал. При выполнении лабораторных работ обучающимся предлагаются имитационные модели поведения работников микробиологических лабораторий пищевых производств, решающих задачи обеспечения микробиологического контроля качества продовольственного сырья и продуктов питания, оценки эффективности проведения дезинфекционной обработки рабочих помещений. В ходе практических занятий студентам предоставляется возможность самостоятельно подготовиться и выступить с докладами по темам: «Продукты биосинтеза и биотрансформации животных и растительных клеток», «Пищевые добавки и ингредиенты. Классификация, функциональные свойства, способы получения и применения», «Трансгенные растения с новыми биотехнологическими свойствами. Генетически модифицированные продукты питания», «Проблема безопасности продуктов питания с использованием генетически модифицированных источников» и т.п.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины	Системное изложение теоретических и практических основ биотехнологии получения пищевого белка, молочных и кондитерских продуктов, хлебопродуктов и жиров; оценка использования микробиологических процессов в других пищевых производствах, биологическое консервирование, пивоварение, виноделие; рассмотрение общих принципов микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности, направленных на обеспечение биологической безопасности продуктов питания
Задачи учебной дисциплины	- освещение основных разделов современной пищевой биотехнологии, а также рассмотрение различных микробиологических производств и углубленное изучение важнейших из них;

	<ul style="list-style-type: none"> - анализ принципов сбалансированного питания; системы биологической безопасности продуктов питания; - обучение студентов приемам и методам оценки качества продовольственного сырья и продуктов питания по микробиологическим показателям, оценки эффективности проведения дезинфекционной обработки рабочих помещений; - организация и проведение студенческой конференции для выступления с докладами по темам: «Продукты биосинтеза и биотрансформации животных и растительных клеток», «Пищевые добавки и ингредиенты. Классификация, функциональные свойства, способы получения и применения», «Трансгенные растения с новыми биотехнологическими свойствами. Генетически модифицированные продукты питания», «Проблема безопасности продуктов питания с использованием генетически модифицированных источников».
--	--

Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина входит в блок	Б1
Обеспечивающие (предшествующие) учебные дисциплины и практики	Антибиотики Безопасность жизнедеятельности Биохимия Микробиология Основы микробной биотехнологии Спецглавы биохимии Спецглавы микробиологии Частная микробиология и систематика микроорганизмов Экология микроорганизмов
Обеспечиваемые (последующие) учебные дисциплины и практики	Микробная биотехнология Преддипломная практика

Требования к компетенциям обучающегося, необходимым для освоения учебной дисциплины (предшествующие учебные дисциплины и практики)

Дисциплина: Антибиотики

Компетенция ОПК-2

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
- современные представления науки об антибиотиках; - принципы номенклатуры антибиотиков; - основные практически значимые характеристики антибиотиков, образуемых различными организмами, а также синтетических антимикробных препаратов	- охарактеризовать современные подходы к поиску, выделению и изучению продуцентов антибиотических веществ; - оценить практическую значимость антибиотиков для современной медицины; - объяснить биологическую роль антибиотиков в природе	- основными методическими подходами в области поиска и получения штаммов-продуцентов антибиотиков; - навыками применения полученных знаний в социальной и профессиональной деятельности

Дисциплина: Безопасность жизнедеятельности

Компетенция ОК-9

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и окружающую среду; основные виды предельно допустимых уровней вредных и опасных факторов и принципы их установления; основные законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие вопросы безопасности; технику безопасности работ в сфере профессиональной деятельности; методы защиты от опасностей	оценивать возможный риск появления опасных ситуаций, принимать своевременные меры по предотвращению реализации опасностей и ликвидации их последствий	базовыми методами идентификации опасностей; способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

природного и техногенного характера, методы защиты от воздействия вредных и опасных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности; принципы оказания неотложной помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях		
---	--	--

Дисциплина: Биохимия

Компетенция ОПК-5

способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
химическую структуру и физико-химические свойства основных классов биологических соединений; основные пути их биосинтеза и взаимопревращений; основные принципы регуляции обмена веществ в клетке и организме; основные закономерности ферментативного катализа	объяснить принципы пространственной организации и механизмы функционирования биомакромолекул; охарактеризовать особенности ферментов как катализаторов; изложить современные представления о структуре, свойствах и механизмах действия биологических катализаторов; охарактеризовать основные химические превращения, лежащие в основе жизнедеятельности организмов; рассчитывать скорости и константы равновесия биохимических реакций; охарактеризовать взаимосвязи различных путей метаболизма	информацией о вариабельности путей метаболизма в различных тканях одного организма и в разных группах организмов; навыками определения активности ферментов; представлением о фундаментальной роли ферментов в регуляции и интеграции метаболических процессов в живых организмах

Дисциплина: Биохимия

Компетенция ОПК-6

способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности

<p>назначение и принцип работы основного оборудования биохимической лаборатории; базовые методы выделения и очистки биологических соединений из природных источников, методы исследования их структуры и свойств; приемы оптимизации методик биохимических экспериментов с целью рационального использования реагентов и получения достоверных результатов</p>	<p>выполнять основные операции биохимических исследований в соответствии с инструкциями; с помощью качественных реакций детектировать различные биологические соединения; определять концентрацию различных биологических соединений; определять активность ферментов, подбирать оптимальные условия для проведения ферментативных реакций</p>	<p>навыками практической работы в прикладной аналитической и препаративной биохимии; базовыми методиками выделения соединений из биологического материала и их дальнейшего анализа; навыками экспериментальной работы на современном оборудовании в биохимической лаборатории</p>
--	--	---

Дисциплина: Микробиология

Компетенция ОПК-3

<p>способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p>		
<p>Знает</p>	<p>Умеет</p>	<p>Имеет навыки и (или) опыт деятельности</p>
<p>положение микроорганизмов среди живых существ, принципы их классификации; особенности структурно-функциональной организации прокариотических и эукариотических клеток, неклеточные формы жизни; структурные особенности грамположительных и грамотрицательных бактерий; суть понятий автотрофия, гетеротрофия, фотолитотрофия, фотоорганотрофия, хемолитотрофия; методы получения накопительных и выделения чистых культур микроорганизмов; особенности</p>	<p>применять базовые знания о разнообразии микроорганизмов в практической и профессиональной деятельности; определять и описывать морфологию клеток, характер роста культуры, результаты окраски, некоторые физиологические признаки, используемые при идентификации бактерий; приготовить жидкие, полужидкие и плотные питательные среды; пользоваться специальной литературой (определителями, атласами, ключами для определения и т.д.) для идентификации микроорганизмов</p>	<p>представлениями о том, что сокращение биоразнообразия ведёт к утрате целостности биосферы; методами культивирования, микроскопирования, количественного учета, описания и таксономических исследований микроорганизмов; методами длительного сохранения микробных культур в лабораторных, производственных и коллекционных условиях; навыками приготовления препаратов микроорганизмов для микроскопических исследований и их окраски</p>

периодического и непрерывного выращивания культур микроорганизмов; основные методы и приемы работы с культурами микроорганизмов в лабораторных условиях, включая методы окрашивания и микроскопии		по Граму
---	--	----------

Дисциплина: Микробиология

Компетенция ОПК-5

способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
- особенности структурно-функциональной организации прокариотических и эукариотических клеток, неклеточные формы жизни; - структурные особенности грамположительных и грамотрицательных бактерий; - суть понятий автотрофия, гетеротрофия, фотолитотрофия, фотоорганотрофия, хемолитотрофия	- определять на микропрепаратах и электронных микрофотографиях клетки различных групп микроорганизмов и характерные для них структуры; - дать характеристику типов питания микроорганизмов	- теоретическими основами и практическими навыками цитологических исследований; - приемами определения культурально-морфологических характеристик микробных культур

Дисциплина: Микробиология

Компетенция ОПК-6

способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
суть понятий асептика, антисептика, дезинфекция; устройство микробиологических лабораторий с разными уровнями защиты, основы техники безопасности работы в микробиологических	подготавливать лабораторию к проведению исследований, рабочее место и материалы для работы с микроорганизмами; отбирать репрезентативные пробы жидких и твердых субстратов в полевых и	знанием методов стерилизации в микробиологических исследованиях; комплексом лабораторных методов исследования в области микробиологии; приемами безопасной работы с культурами

<p>лабораториях с различными группами микроорганизмов; назначение и принципы работы оборудования микробиологической лаборатории, основные требования к подготовке лабораторной посуды; особенности роста и размножения микроорганизмов и их популяций в естественных, лабораторных и промышленных условиях; основные закономерности, особенности фаз роста при периодическом и непрерывном культивировании микроорганизмов</p>	<p>лабораторных условиях, десорбировать микробные клетки, готовить серийные разведения для анализа</p>	<p>микроорганизмов; навыками работы на современном лабораторном оборудовании методами обработки, анализа и обобщения экспериментальных данных в форме протокола с выводами по результатам исследования</p>
--	--	--

Дисциплина: Основы микробной биотехнологии
Компетенция ОПК-11

<p>способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>		
<p>Знает</p>	<p>Умеет</p>	<p>Имеет навыки и (или) опыт деятельности</p>
<p>теоретические основы биотехнологии; основные области применения биотехнологии; процессы и аппараты, используемые в биотехнологии, и механизм их функционирования; требования, предъявляемые к промышленным микроорганизмам-продуцентам; требования, предъявляемые к биореакторам, основные характеристики биореактора для расчета и выбора; современные микробиологические методы, используемые на промышленных предприятиях; методы выделения и</p>	<p>охарактеризовать технологии промышленного культивирования микроорганизмов, их преимущества и недостатки; дать характеристику режимов и способов термической стерилизации; выбирать основные режимы подготовки и стерилизации питательных сред, воздуха, культивирования микроорганизмов; охарактеризовать биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта</p>	<p>базовыми знаниями требований техники безопасности на предприятиях биотехнологической промышленности; базовыми навыками планирования, проведения и обработки результатов биотехнологических экспериментов; методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред; приемами приготовления посевной микробной культуры и подготовки биореактора к посеву; базовыми приемами контроля и управления</p>

концентрирования продуктов микробиологического синтеза; основные параметры контроля качества биопрепаратов, способы и средства контроля		биотехнологическими процессами; представлением о применении норм GMP при сертификации продукции и аттестации производства
---	--	---

Дисциплина: Спецглавы биохимии

Компетенция ПК-2

способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
основные базы данных биологической информации (NCBI, EMBL, ExPaSy, Brenda, KEGG); основные требования к порядку оформления протоколов лабораторных работ и отчетов о выполненных исследованиях	использовать современные образовательные и информационные технологии в решении практических задач в области биохимии; найти информацию о структуре и свойствах заданного фермента в базах данных биологической информации; грамотно излагать полученную информацию в письменной форме; вести рабочие протоколы биохимических исследований, анализировать полученные в ходе экспериментов результаты, делать обоснованные выводы в соответствии с поставленными задачами	приемами работы с базами данных биологической информации; навыками обработки, анализа и обобщения экспериментальных данных в форме протокола с выводами по результатам исследования

Дисциплина: Спецглавы биохимии

Компетенция ОПК-5

способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
принципы регуляции метаболизма;	объяснить основные принципы регуляции	информацией о вариативности путей

молекулярные основы превращения энергии в живых системах; основные ферментативные реакции защитных систем; основные структурные особенности электрон-транспортных систем; основные механизмы иммунного ответа	обмена веществ в клетке и организме; изложить механизмы матричного синтеза; решать ситуационные задачи, связанные реализацией генетической информации; охарактеризовать взаимосвязи различных путей метаболизма; объяснить механизмы топогенеза белков; охарактеризовать биохимические механизмы эволюции	метаболизма в различных тканях одного организма и в разных группах организмов; представлением о фундаментальной роли ферментов в регуляции и интеграции метаболических процессов в живых организмах; пониманием процессов жизнедеятельности на основе явлений матричного синтеза и комплементарности биополимеров; теоретическими основами и навыками иммуноферментного анализа
---	---	---

Дисциплина: Спецглавы биохимии

Компетенция ОПК-6

способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
методы выделения и очистки белков из природных источников; методы исследования их структуры и свойств; назначение и принципы работы оборудования для выполнения биохимических исследований	подготавливать рабочее место, инструменты и материалы к проведению биохимических исследований; выполнять основные операции биохимических исследований в соответствии с инструкциями; применять необходимое оборудование для выделения, очистки и анализа биологических соединений; определять активность и физико-химические свойства ферментов, подбирать оптимальные условия для проведения ферментативных реакций	базовыми приемами и навыками экспериментальной работы на современном оборудовании в биохимической лаборатории; базовыми методиками выделения и очистки белков; навыками анализа препаратов белков методом геле-электрофореза в ПААГ в денатурирующих условиях; навыками практической работы с ферментными препаратами; приемами планирования и проведения кинетических экспериментов для определения физико-химических свойств ферментов

Дисциплина: Спецглавы микробиологии**Компетенция ПК-2**

способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
особенности морфологии, физиологии, размножения, географического распространения и экологии различных групп микроорганизмов; наименование и краткую характеристику образовательных и информационных ресурсов в области микробиологии в глобальных компьютерных сетях, базах данных библиотеки ФГБОУ ВО «ВятГУ»; основные требования к порядку оформления лабораторных работ, отчетов, курсовых работ и другой документации	использовать современные информационные ресурсы для поиска и сбора информации по вопросам микробиологии, связанной с областью профессиональной деятельности; излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; вести рабочие протоколы микробиологических исследований, анализировать полученные в ходе экспериментов результаты, делать обоснованные выводы в соответствии с поставленными задачами	методами интерпретации результатов проведенных микробиологических исследований; навыками обработки, анализа и обобщения экспериментальных данных в форме протокола с выводами по результатам исследования

Дисциплина: Спецглавы микробиологии**Компетенция ОПК-2**

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
теоретические основы и базовые представления современной микробиологии	повышать меру профессиональной и социальной ответственности через усвоение знаний в области биологии, микробиологии, экологии; охарактеризовать экологические связи микробов (симбиоз, кооперация, комменсализм,	умением проявлять микробиологическую грамотность, способностью нести ответственность за соблюдение техники безопасности при работе с производственными и свежeweделенными культурами микроорганизмов

	конкуренция, паразитизм, хищничество), особенности экологической стратегии микроорганизмов во взаимоотношениях с микроорганизмами, животными и растениями; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности в соответствии с приобретенными знаниями в области микробиологии	
--	--	--

Дисциплина: Спецглавы микробиологии

Компетенция ОПК-3

способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов

Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
основные систематические группы микроорганизмов, их морфологические особенности, распространение в различных средах обитания, роль в экосистемах и биосфере в целом; основные методы и приемы работы с культурами микроорганизмов в лабораторных условиях, включая методы окрашивания и микроскопии	охарактеризовать биосферные функции микроорганизмов и принципы устойчивого функционирования микробных сообществ; использовать различные подходы к оценке и описанию микробного разнообразия, применять специальные термины; определять и описывать морфологию клеток, характер роста культуры, результаты окраски, некоторые физиологические признаки, используемые при идентификации бактерий	методами культивирования, микроскопирования, количественного учета, описания и таксономических исследований микроорганизмов

Дисциплина: Спецглавы микробиологии

Компетенция ОПК-5

способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности

<p>понятия анаболизм, катаболизм и метаболизм; понятия аэробноз и анаэробноз</p>	<p>дать характеристику процессов дыхания, брожения, фотосинтеза у микроорганизмов; качественно выполнять тесты на каталазу и оксидазу, реакцию Фогеса-Проскауэра, отношение к температуре, рН, молекулярному кислороду, устойчивость к антибиотикам, тип метаболизма и типичные продукты метаболизма микроорганизмов; объяснить биологическую роль антибиотиков в природе; оценить практическую значимость антибиотиков для современной медицины</p>	<p>общими представлениями об обмене веществ у микроорганизмов; навыками выделения микроорганизмов отдельных физиологических групп и методами изучения физиологии и метаболизма микроорганизмов; методами исследования биохимических свойств микроорганизмов и навыками идентификации микроорганизмов с использованием биохимических тест-систем; приемами исследования антагонистической активности микроорганизмов, методами определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам</p>
--	--	---

Дисциплина: Спецглавы микробиологии

Компетенция ОПК-6

способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
<p>назначение, принцип действия и правила эксплуатации современной аппаратуры и оборудования для проведения микробиологических исследований в полевых и лабораторных условиях; современные экспериментальные методы работы с культурами микроорганизмов в полевых и лабораторных условиях; пути оптимизации микробиологических исследований с целью получения достоверных</p>	<p>точно и качественно выполнять основные операции микробиологических исследований в полевых и лабораторных условиях в соответствии с методическими рекомендациями и инструкциями; пользоваться специальной литературой (определителями, атласами, ключами для определения и т.д.) для идентификации микроорганизмов</p>	<p>практическими навыками работы с оборудованием микробиологической лаборатории; техникой посева в жидкие и на плотные среды и выделения микробных культур из внешней среды; приемами глубинного и поверхностного культивирования микроорганизмов; микробиологическими методами исследования объектов окружающей среды (почвы, воздуха, воды и твердых продуктов;</p>

результатов		приемами определения тинкториальных, биохимических, культуральных и физико-химических характеристик микробных культур; методами выявления и анализа биологического антагонизма и синергизма в естественных и искусственных (лабораторных) условиях
-------------	--	--

Дисциплина: Частная микробиология и систематика микроорганизмов

Компетенция ОПК-3

способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов

Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
<p>принципы и основные разделы систематики микроорганизмов; типы естественных и искусственных систематик микроорганизмов; филогенетическую систематику прокариот и принципы, положенные в основу ее построения; группы прокариотных организмов в соответствии с определителем Берджи, их характеристики и основных представителей; методы выделения микроорганизмов из естественных субстратов, основные условия и режимы культивирования различных групп микроорганизмов</p>	<p>отбирать репрезентативные пробы жидких и твёрдых субстратов в полевых и лабораторных условиях, десорбировать микробные клетки, готовить серийные разведения для анализа; применять микроскопические методы анализа для исследования микроорганизмов; описать физиологические и биохимические признаки определяемого микроорганизма, выращенного на диагностических питательных средах; выявлять сходства и различия между представителями основных систематических групп микроорганизмов по строению и функциям, обмену веществ, характеру роста в различных условиях; проводить исследования по идентификации рода и вида</p>	<p>представлениями о разнообразии биологических объектов и его роли для устойчивости биосферы; принципами построения частных таксономических систем микроорганизмов; методами организации работ с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; приемами и методами выделения из естественных субстратов и культивирования отдельных видов и групп микроорганизмов, их идентификации и дифференциации по морфологическим, культуральным, биохимическим и физиологическим свойствам; навыками представления результатов экспериментальных исследований в виде</p>

	изучаемого микроорганизма, пользуясь определителем или таблицей	протоколов и отчетов о проделанной работе
--	---	---

Дисциплина: Экология микроорганизмов

Компетенция ОПК-3

способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
базовые представления о многообразии микроорганизмов; дисперсию микроорганизмов, характеристику микробных экосистем; методы выделения микроорганизмов из естественных субстратов	обобщать знания о разнообразии биологических объектов для формирования общего понимания значения биоразнообразия для устойчивости биосферы; охарактеризовать участие микроорганизмов в биогеохимических циклах превращения веществ; описать физиологические и биохимические признаки исследуемых микроорганизмов, выращенных на диагностических питательных средах; пользоваться определителем Берджи для идентификации микроорганизмов	целостным представлением о роли микроорганизмов в системе живого мира; комплексом полевых и лабораторных методов исследования в области экологии микроорганизмов; методами культивирования микроорганизмов в статических и динамических условиях; навыками идентификации исследуемых микроорганизмов на основе изучения их биологических свойств

Дисциплина: Экология микроорганизмов

Компетенция ОПК-10

способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
основы общей, системной и прикладной экологии; определение понятий мониторинг, экологический мониторинг; принципы оценки состояния	охарактеризовать разнообразие экосистем; охарактеризовать экологические группы организмов и их роль в процессах трансформации	знаниями для характеристики биотопов, заселенных микроорганизмами; навыками выделения, культивирования и

<p>природной среды; основные принципы охраны окружающей среды; теоретические основы и методы экологии микроорганизмов; охарактеризовать экологические связи микробов (симбиоз, кооперация, комменсализм, конкуренция, паразитизм, хищничество), особенности экологической стратегии микроорганизмов во взаимоотношениях с микроорганизмами, животными и растениями; характеристики основных групп микроорганизмов, их типичных представителей; методы санитарно-микробиологической оценки воды</p>	<p>энергии в биосфере; охарактеризовать глобальные проблемы изменения окружающей среды, экологические принципы природопользования; изложить цель и задачи экологического мониторинга; описать влияние физико-химических факторов окружающей среды на микроорганизмы; охарактеризовать участие микроорганизмов в биогеохимических циклах превращения веществ; описать использование микроорганизмов при добыче полезных ископаемых; продемонстрировать роль микроорганизмов в очистке окружающей среды осуществлять выбор диагностических питательных сред для выделения определенных микроорганизмов, определять биологические свойства исследуемых микроорганизмов, проводить их идентификацию</p>	<p>диагностики отдельных групп и представителей прокариот; приемами микробиологического анализа воды, почвы и других естественных субстратов; методами определения общей численности микроорганизмов в пробах естественных субстратов; принципами оптимизации природопользования; приемами прогнозирования изменений в природных объектах на основании анализа экологической ситуации; подходами к оценке экологического состояния природных объектов; базовыми представлениями о структуре мероприятий по охране живой природы, базовыми навыками планирования данных мероприятий</p>
--	---	--

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

Компетенция ПК-3

готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
- теоретические и практические основы современной пищевой биотехнологии - характеристики и способы культивирования основных микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии; - микроорганизмы – возбудители заболеваний, передающихся через пищевые продукты	- осуществлять выбор диагностических питательных сред, необходимых для выделения определенного микроорганизма; - отбирать пробы исследуемого биоматериала, готовить питательные среды, прижизненные и фиксированные препараты, оценивать микроскопическую картину; - описать физиологические и биохимические признаки определяемого микроорганизма, выращенного на диагностических питательных сред	- методами культивирования, идентификации и классификации микроорганизмов; - навыками работы на современном микробиологическом оборудовании; - знаниями и методами исследований, необходимыми для решения задач в области пищевой биотехнологии

Компетенция ПК-6

способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
типовые технологические схемы, используемые в пищевой биотехнологии; общие принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности	- оценить влияние микробиологических факторов на эффективность технологического процесса и качество целевого продукта;	- представлением об общей технологии пищевых микробиологических производств; - приемам и методам оценки качества продовольственного сырья и продуктов питания по микробиологическим показателям; - приемами оценки эффективности проведения дезинфекционной обработки рабочих помещений; - базовыми

		<p>навыками оценки соответствия биотехнологического производства требованиям экологической безопасности применительно к используемым на производстве микробиологическим объектам</p>
--	--	--

Компетенция ОПК-11

<p>способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
<p>основные биохимические процессы, используемые в пищевых производствах; микробиологические аспекты производств основных продуктов питания, а также причины, вызывающие порчу данных продуктов; требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам, используемым в пищевой промышленности; характеристики и способы культивирования основных микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии;</p>	<p>оценить влияние микробиологических факторов на эффективность технологического процесса и качество целевого продукта; охарактеризовать подходы к обеспечению безопасности продуктов питания с использованием генетически модифицированных источников</p>	<p>представлением об общей технологии пищевых микробиологических производств; методами культивирования промышленных микроорганизмов-продуцентов; приемам и методам оценки качества продовольственного сырья и продуктов питания по микробиологическим показателям; базовыми навыками оценки соответствия биотехнологического производства требованиям экологической безопасности применительно к используемым на производстве микробиологическим объектам</p>

Структура учебной дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов учебной дисциплины (модулей, тем)	Часов	ЗЕТ	Шифр формируемых компетенций
1	Введение. Природа и многообразие биотехнологических процессов	25.00	0.70	ОПК-11, ПК-3
2	Биотехнология пищевых производств	25.00	0.70	ОПК-11
3	Микробиологические аспекты гигиены пищевых продуктов	20.00	0.55	ОПК-11
4	Гомеостаз и питание	25.00	0.70	ОПК-11
5	Биологическая безопасность продуктов питания	22.00	0.60	ОПК-11
6	Подготовка и сдача промежуточной аттестации	27.00	0.75	ОПК-11, ПК-3, ПК-6

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Объем учебной дисциплины и распределение часов по видам учебной работы

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ	Всего	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	144	4	52	18	16	18	92			7

Содержание учебной дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем (занятий)	Трудоемкость		
		Общая		В т.ч. проводимых в интерактивных формах
		ЗЕТ	Часов	
Модуль 1 «Введение. Природа и многообразие биотехнологических процессов»		0.70	25.00	7.00
	Лекция			
Л1.1	Предмет и задачи курса. Введение. Современное состояние и перспективы развития биотехнологии		2.00	
Л1.2	Важнейшие биохимические процессы, используемые в пищевых производствах		2.00	
	Практика, семинар			
П1.1	Продукты биосинтеза и биотрансформации животных и растительных клеток		2.00	
	Лабораторная работа			
Р1.1	Анаэробные процессы превращения микроорганизмами безазотистых органических веществ. Спиртовое брожение		4.00	4.00
Р1.2	Анаэробные процессы превращения микроорганизмами безазотистых органических веществ. Маслянокислое брожение		3.00	3.00
	СРС			
С1.1	Подготовка к лекциям		2.00	
С1.2	Подготовка к практическим занятиям		4.00	
С1.3	Подготовка к лабораторным работам		4.00	
С1.4	Выполнение домашнего задания		2.00	
Модуль 2 «Биотехнология пищевых производств»		0.70	25.00	4.00

	Лекция			
Л2.1	Перспективы использования продукции биотехнологии в пищевой промышленности		2.00	
	Практика, семинар			
П2.1	Пищевые добавки и ингредиенты. Классификация, функциональные свойства, способы получения и применения		2.00	
П2.2	Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система		2.00	
	Лабораторная работа			
Р2.1	Микробиологический анализ мяса		2.00	2.00
Р2.2	Микробиологический анализ сливочного масла		2.00	2.00
	СРС			
С2.1	Подготовка к лекциям		3.00	
С2.2	Подготовка к практическим занятиям		4.00	
С2.3	Подготовка к лабораторным работам		4.00	
С2.4	Выполнение домашнего задания		4.00	
Модуль 3 «Микробиологические аспекты гигиены пищевых продуктов»		0.55	20.00	
	Лекция			
Л3.1	Микроорганизмы - возбудители заболеваний, передающихся через пищевые продукты		2.00	
Л3.2	Общие принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности		4.00	
	Практика, семинар			
П3.1	Европейская система анализа опасностей по критическим контрольным точкам HACCP и ISO		2.00	
	Лабораторная работа			

Р3.1	Оценка биоцидной активности дезсредств методом орошения тест-поверхностей		2.00	
	СРС			
С3.1	Подготовка к лекциям		2.00	
С3.2	Подготовка к практическим занятиям		2.00	
С3.3	Подготовка к лабораторным работам		2.00	
С3.4	Выполнение домашнего задания		4.00	
Модуль 4 «Гомеостаз и питание»		0.70	25.00	
	Лекция			
Л4.1	Понятие качества, пищевой, биологической ценности компонентов пищи. Концепция сбалансированного питания		2.00	
	Практика, семинар			
П4.1	Современные представления о рациональном питании: концепция адекватного и функционального питания		2.00	
П4.2	Трансгенные растения с новыми биотехнологическими свойствами. Генетически модифицированные продукты питания		2.00	
	Лабораторная работа			
Р4.1	Методы оценки качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. Микрофлора кондитерских товаров. Микробиология кулинарных изделий		2.00	
	СРС			
С4.1	Подготовка к лекциям		1.00	
С4.2	Подготовка к практическим занятиям		4.00	
С4.3	Подготовка к лабораторным работам		4.00	
С4.4	Выполнение домашнего задания		8.00	
Модуль 5 «Биологическая безопасность продуктов питания»		0.60	22.00	

	Лекция			
Л5.1	Трансгенное сырье: особенности использования и контроля. Обеспечение безопасности продуктов питания с использованием генетически модифицированных источников		4.00	
	Практика, семинар			
П5.1	Проблема безопасности продуктов питания с использованием генетически модифицированных источников		4.00	
	Лабораторная работа			
Р5.1	Санитарно-бактериологическое исследование воды		3.00	
	СРС			
С5.1	Подготовка к лекциям		1.00	
С5.2	Подготовка к практическим занятиям		2.00	
С5.3	Подготовка к лабораторным работам		2.00	
С5.4	Выполнение домашнего задания		1.00	
С5.5	Подготовка к сдаче зачета		5.00	
Модуль 6 «Подготовка и сдача промежуточной аттестации»		0.75	27.00	
	Экзамен			
Э6.1	Подготовка к экзамену		27.00	
ИТОГО		4	144.00	11.00

Рабочая программа может использоваться в том числе при обучении по индивидуальному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении.

Описание применяемых образовательных технологий

Код занятия	Наименование тем (занятий)	Объем занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, час	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
P1.1	Анаэробные процессы превращения микроорганизмами безазотистых органических веществ. Спиртовое брожение	4.00	разбор конкретных ситуаций
P1.2	Анаэробные процессы превращения микроорганизмами безазотистых органических веществ. Маслянокислое брожение	3.00	разбор конкретных ситуаций
P2.1	Микробиологический анализ мяса	2.00	разбор конкретных ситуаций
P2.2	Микробиологический анализ сливочного масла	2.00	разбор конкретных ситуаций

При обучении могут применяться дистанционные образовательные технологии и электронное обучение.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и семинарские (практические, лабораторные) занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических и лабораторных занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические (лабораторные) занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий.

Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических (лабораторных) занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические (лабораторные) задания и т.п. Для успешного проведения практического (лабораторного) занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например: подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита курсовой работы / проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, навыков, компетенций.

Система оценки качества освоения учебной дисциплины включает входной контроль, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля), промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю) (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ)).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение семестра.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины (модуля) осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение учебного периода.

**Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины, в том числе
учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы
обучающегося по учебной дисциплине**

Учебная литература (основная)

3) Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Неверова. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 416 с.. - (Питание практика технология гигиена качество безопасность)

1) Черняева, Л. А. Основы микробиологического контроля производства пищевых продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Черняева. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 136 с.

2) Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Рогов. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 228 с.. - (Питание)

4) Габелко, С. В. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Габелко. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 183 с.

Учебная литература (дополнительная)

1) Позняковский, В. М. Экспертиза пищевых концентратов. Качество и безопасность [Электронный ресурс] / В.М. Позняковский. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. - 236 с.. - (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)

2) Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность [Электронный ресурс]. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2009. - 288 с.. - (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)

3) Позняковский, В. М. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность [Электронный ресурс] / В.М. Позняковский. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2009. - 220 с.. - (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)

4) Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность [Электронный ресурс]. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 480 с.. - (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)

5) Габелко, С. В. Экология продуктов питания [Электронный ресурс] / С.В. Габелко. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 194 с.

б) Александровский, С. А. Материально-сырьевые расчеты пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Александровский. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 132 с.

7) Евгеньев, М. И. Методы исследования качества продуктов питания [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.И. Евгеньев. - Казань : КГТУ, 2010. - 290 с.

Учебно-методические издания

1) Мартинсон, Екатерина Александровна. Пищевая биотехнология [Электронный ресурс] : учебно-метод. пособие для студентов направлений 240700.62 "Биотехнология" и 020400.62 "Биология" всех профилей подготовки, всех форм обучения / Е. А. Мартинсон ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : [б. и.], 2014. - 21 с.. - Библиогр.: с. 22. - 25 экз.

2) Анаэробные процессы превращения микроорганизмами безазотистых органических веществ [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работе: дисциплина "Пищевая биотехнология" / ВятГУ, БФ, каф. МБ ; сост. А. Г. Лазыкин. - Киров : [б. и.], 2010. - х

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

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: http://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-06.03.01.01

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://student.vyatsu.ru>

Перечень электронно-библиотечных систем (ресурсов) и баз данных для самостоятельной работы

Используемые сторонние электронные библиотечные системы (ЭБС):

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<http://biblio-online.ru>)

Используемые информационные базы данных и поисковые системы:

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты

- Роспатент
(http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

**Описание материально-технической базы, необходимой для
осуществления образовательного процесса**

Перечень специализированного оборудования

Перечень используемого оборудования
НОУТБУК SAMSUNG R60
ПРОЕКТОР ACER P1173 DLP 3000Lm
ЭКРАН НАСТЕННЫЙ MATTE WHITE
ОБЛУЧАТЕЛЬ - РЕЦИРКУЛЯТОР БАКТЕРИЦИДНЫЙ ОРУБн-3-3 "КРОНТ" (ДЕЗАР-3)
ОБЛУЧАТЕЛЬ бактерицидный VL-208 G
ТЕРМОСТАТ с охлаждением TCO-1/80 СПУ
ТЕРМОСТАТ с охлаждением TCO-1/80 СПУ
ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ 1400*1700*700ММ
ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ 1400*1700*700ММ
ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ 1400*1700*700ММ
ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ 1850*1700*700ММ
ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ 1850*1700*700ММ

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО	Производитель ПО и/или поставщик ПО	Номер договора	Дата договора
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO	ЗАО "Анти-Плагиат"	Лицензионный контракт №314	02 июня 2017
2	MicrosoftOffice 365 StudentAdvantage	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы MicrosoftOffice, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами	ООО "Рубикон"	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
3	Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic.	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями	ООО "СофтЛайн" (Москва)	ГПД 14/58	07.07.2014
4	Windows 7 Professional and Professional K	Операционная система	ООО "Рубикон"	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
5	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса	Антивирусное программное обеспечение	ООО «Рубикон»	Лицензионный договор №647-05/16	31 мая 2016
6	Информационная система КонсультантПлюс	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «КонсультантКиров»	Договор № 559-2017-ЕП Контракт № 149/17/44-ЭА	13 июня 2017 12 сентября 2017
7	Электронный периодический	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Гарант-Сервис»	Договор об информационно-	01 сентября 2017

	справочник «Система ГАРАНТ»			правовом сотрудничестве №УЗ-43-01.09.2017-69	
8	SecurityEssentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.	ООО «Рубикон»	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах	ООО «Рубикон»	Контракт № 332/17/44-ЭА	05 февраля 2018

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Приложение к рабочей программе по учебной дисциплине
Микробиологические основы производства продуктов питания

	<small>наименование дисциплины</small>
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01 <small>шифр</small>
	Биология <small>наименование</small>
Направленность (профиль)	<small>шифр</small> Микробиология <small>наименование</small>
Формы обучения	Очная <small>наименование</small>
Кафедра-разработчик	Кафедра микробиологии (ОРУ) <small>наименование</small>
Выпускающая кафедра	Кафедра микробиологии (ОРУ) <small>наименование</small>

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Этап: Входной контроль знаний по учебной дисциплине

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Оценка	<p>- теоретические и практические основы современной пищевой биотехнологии - характеристики и способы культивирования основных микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии; - микроорганизмы – возбудители заболеваний, передающихся через пищевые продукты основные биохимические процессы, используемые в пищевых производствах; микробиологические аспекты производств основных продуктов питания, а также причины, вызывающие порчу данных продуктов; требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам, используемым в пищевой промышленности; характеристики</p>	<p>- осуществлять выбор диагностических питательных сред, необходимых для выделения определенного микроорганизма; - отбирать пробы исследуемого биоматериала, готовить питательные среды, прижизненные и фиксированные препараты, оценивать микроскопическую картину; - описать физиологические и биохимические признаки определяемого микроорганизма, выращенного на диагностических питательных сред - оценить влияние микробиологических факторов на эффективность технологического процесса и качество целевого продукта; оценить влияние микробиологических факторов на эффективность технологического</p>	<p>- методами культивирования, идентификации и классификации микроорганизмов; - навыками работы на современном микробиологическом оборудовании; - знаниями и методами исследований, необходимыми для решения задач в области пищевой биотехнологии - представлением об общей технологии пищевых микробиологических производств; - приемам и методам оценки качества продовольственного сырья и продуктов питания по микробиологическим показателям; - приемами оценки эффективности проведения дезинфекционной обработки рабочих помещений; - базовыми навыками оценки соответствия биотехнологического</p>

	и способы культивирования основных микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии; типовые технологические схемы, используемые в пищевой биотехнологии; общие принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности	процесса и качество целевого продукта; охарактеризовать подходы к обеспечению безопасности продуктов питания с использованием генетически модифицированных источников	производства требованиям экологической безопасности применительно к используемым на производстве микробиологическим объектам представлением об общей технологии пищевых микробиологических производств; методами культивирования промышленных микроорганизмов-продуцентов; приемам и методам оценки качества продовольственного сырья и продуктов питания по микробиологическим показателям; базовыми навыками оценки соответствия биотехнологического производства требованиям экологической безопасности применительно к используемым на производстве микробиологическим объектам
	Критерий оценивания		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Отлично	не предусмотрен	не предусмотрен	не предусмотрен
Хорошо	не предусмотрен	не предусмотрен	не предусмотрен
Удовлетворительно	не предусмотрен	не предусмотрен	не предусмотрен

Этап: Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: аттестовано, не аттестовано

	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Оценка	<p>- теоретические и практические основы современной пищевой биотехнологии - характеристики и способы культивирования основных микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии; - микроорганизмы – возбудители заболеваний, передающихся через пищевые продукты основные биохимические процессы, используемые в пищевых производствах; микробиологические аспекты производств основных продуктов питания, а также причины, вызывающие порчу данных продуктов; требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам, используемым в пищевой промышленности; характеристики и способы культивирования основных микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии; типовые технологические схемы, используемые в пищевой</p>	<p>- осуществлять выбор диагностических питательных сред, необходимых для выделения определенного микроорганизма; - отбирать пробы исследуемого биоматериала, готовить питательные среды, прижизненные и фиксированные препараты, оценивать микроскопическую картину; - описать физиологические и биохимические признаки определяемого микроорганизма, выращенного на диагностических питательных сред - оценить влияние микробиологических факторов на эффективность технологического процесса и качество целевого продукта; оценить влияние микробиологических факторов на эффективность технологического процесса и качество целевого продукта; охарактеризовать подходы к обеспечению безопасности продуктов питания с использованием генетически модифицированных источников</p>	<p>- методами культивирования, идентификации и классификации микроорганизмов; - навыками работы на современном микробиологическом оборудовании; - знаниями и методами исследований, необходимыми для решения задач в области пищевой биотехнологии - представлением об общей технологии пищевых микробиологических производств; - приемам и методам оценки качества продовольственного сырья и продуктов питания по микробиологическим показателям; - приемами оценки эффективности проведения дезинфекционной обработки рабочих помещений; - базовыми навыками оценки соответствия биотехнологического производства требованиям экологической безопасности применительно к используемым на производстве микробиологическим объектам представлением об общей технологии пищевых</p>

	биотехнологии; общие принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности		микробиологических производств; методами культивирования промышленных микроорганизмов-продуцентов; приемам и методам оценки качества продовольственного сырья и продуктов питания по микробиологическим показателям; базовыми навыками оценки соответствия биотехнологического производства требованиям экологической безопасности применительно к используемым на производстве микробиологическим объектам
	Критерий оценивания		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Аттестовано	теоретический материал, изученный на момент аттестации; основные биохимические процессы, используемые в пищевых производствах; современные микробиологические методы, используемые на предприятиях пищевой промышленности; теоретические и практические основы пищевой биотехнологии; принципы сбалансированного питания; принципы обработки результатов	использовать теоретические знания для решения практических задач; излагать современные представления о рациональном питании; обобщать результаты исследований; осуществлять выбор диагностических питательных сред; описывать физиологические и биохимические признаки микроорганизма; отбирать пробы исследуемого биоматериала, готовить питательные среды	специальной терминологией и навыками решения практических задач; методами культивирования, идентификации и классификации микроорганизмов; методами исследований пищевой биотехнологии; навыками работы на современном микробиологическом оборудовании; методами культивирования промышленных микроорганизмов-продуцентов;

	лабораторных исследований; типовые технологические схемы пищевой биотехнологии; микробиологические аспекты производства основных продуктов питания; причины порчи продуктов; требования к микроорганизмам-продуцентам пищевой промышленности		методами оценки качества продовольственного сырья; приемами оценки эффективности проведения дезинфекционной обработки поверхностей
--	--	--	--

Этап: Промежуточная аттестация по учебной дисциплине в форме экзамена

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Оценка	- теоретические и практические основы современной пищевой биотехнологии - характеристики и способы культивирования основных микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии; - микроорганизмы – возбудители заболеваний, передающихся через пищевые продукты основные биохимические процессы, используемые в пищевых производствах;	- осуществлять выбор диагностических питательных сред, необходимых для выделения определенного микроорганизма; - отбирать пробы исследуемого биоматериала, готовить питательные среды, прижизненные и фиксированные препараты, оценивать микроскопическую картину; - описать физиологические и биохимические признаки определяемого	- методами культивирования, идентификации и классификации микроорганизмов; - навыками работы на современном микробиологическом оборудовании; - знаниями и методами исследований, необходимыми для решения задач в области пищевой биотехнологии - представлением об общей технологии пищевых микробиологических производств;

	<p>микробиологические аспекты производств основных продуктов питания, а также причины, вызывающие порчу данных продуктов; требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам, используемым в пищевой промышленности; характеристики и способы культивирования основных микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии; типовые технологические схемы, используемые в пищевой биотехнологии; общие принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности</p>	<p>микроорганизма, выращенного на диагностических питательных сред</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценить влияние микробиологических факторов на эффективность технологического процесса и качество целевого продукта; оценить влияние микробиологических факторов на эффективность технологического процесса и качество целевого продукта; охарактеризовать подходы к обеспечению безопасности продуктов питания с использованием генетически модифицированных источников 	<ul style="list-style-type: none"> - приемам и методам оценки качества продовольственного сырья и продуктов питания по микробиологическим показателям; - приемами оценки эффективности проведения дезинфекционной обработки рабочих помещений; - базовыми навыками оценки соответствия биотехнологического производства требованиям экологической безопасности применительно к используемым на производстве микробиологическим объектам представлением об общей технологии пищевых микробиологических производств; методами культивирования промышленных микроорганизмов-продуцентов; приемам и методам оценки качества продовольственного сырья и продуктов питания по микробиологическим показателям; базовыми навыками оценки соответствия биотехнологического производства требованиям экологической безопасности применительно к используемым на производстве микробиологическим объектам
Критерий оценивания			

	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Отлично	теоретический материал, изученный на момент аттестации; основные биохимические процессы, используемые в пищевых производствах; современные микробиологические методы, используемые на предприятиях пищевой промышленности; теоретические и практические основы пищевой биотехнологии; принципы сбалансированного питания; принципы обработки результатов лабораторных исследований; типовые технологические схемы пищевой биотехнологии; микробиологические аспекты производства основных продуктов питания; причины порчи продуктов; требования к микроорганизмам-продуцентам пищевой промышленности	использовать теоретические знания для решения практических задач; излагать современные представления о рациональном питании; обобщать результаты исследований; осуществлять выбор диагностических питательных сред; описывать физиологические и биохимические признаки микроорганизма; отбирать пробы исследуемого биоматериала, готовить питательные среды	специальной терминологией и навыками решения практических задач; методами культивирования, идентификации и классификации микроорганизмов; методами исследований пищевой биотехнологии; навыками работы на современном микробиологическом оборудовании; методами культивирования промышленных микроорганизмов-продуцентов; методами оценки качества продовольственного сырья; приемами оценки эффективности проведения дезинфекционной обработки поверхностей
Хорошо	Проявляет знания, указанные в требованиях на оценку «отлично», но при этом совершает отдельные не критичные ошибки, не искажающие сути рассматриваемого вопроса. Не в	Проявляет умения, указанные в требованиях на оценку «отлично», но при этом совершает не критичные ошибки, не искажающие итогового результата. Не в полной мере способен	На среднем уровне владеет навыками, указанными в требованиях на оценку «отлично». Уровень владения навыками не полностью развит, что может привести к возникновению

	полной мере владеет теоретическим материалом в требуемом объеме, но в целом понимает общую картину рассматриваемой тематики, вопроса.	проявить отдельные практические умения, требуемые для будущей профессиональной деятельности, но в целом ими обладает.	отдельных некритичных ошибок. Отдельные практические навыки сформированы не в полной мере, но в целом готов к их применению.
Удовлетворительно	Проявляет знания, указанные в требованиях на оценку «отлично», но при этом совершает значительное количество некритичных ошибок, не искажающих, тем не менее, сути рассматриваемого вопроса.	Проявляет умения, указанные в требованиях на оценку «отлично», но при этом совершает значительное количество некритичных ошибок, не искажающих итогового результата. Не в полной мере способен проявить значительную часть практических умений, требуемые для будущей профессиональной деятельности, но в целом ими обладает.	На низком уровне владеет навыками, указанными в требованиях на оценку «отлично». Уровень владения навыками находится в начальной степени формирования, что может привести к возникновению значительного количества некритичных ошибок. Значительная часть практических навыков сформирована не в полной мере, но в целом готов к их применению.

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

Этап: проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Текст вопроса	Компетенци и	Вид вопроса	Уровень сложности	Элементы усвоения	Кол-во ответо в
История развития пищевой биотехнологии.	ОПК-11	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	
Природа и многообразие биотехнологических процессов.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
3. Анаэробные процессы превращения безазотистых органических веществ (различные виды брожения).	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Окислительные процессы превращения безазотистых органических веществ.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Превращения органических веществ, содержащих азот (гниение).	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Получение биотехнологического пищевого белка.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Микромицеты в питании человека.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Особенности использования дрожжей как источника пищевого белка.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Ферментативные процессы, положенные в основу производства мо-лочных продуктов.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Биотехнология сыроварения.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Биотехнология кисломолочных продуктов (йогурт, пахта, сметана).	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Биотехнология производств кисломолочного и сладкомолочного масел.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Микрофлора мяса. Виды	ОПК-11	Теоретически	Конструктивный	[В] Понятия	

и возбудители микробной порчи. Методы обнаружения и предупреждения порчи мяса.		й			
Характеристика микроорганизмов, применяемых в хлебопечении.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Микроорганизмы - вредители хлебопекарного производства.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Болезни хлеба и способы их предотвращения.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Микробная порча кондитерских изделий и способы ее предотвращения.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Микробиологические основы производства пива.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Микробиологические основы производства вина.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Микробиологические основы производства уксуса.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Пищевые добавки и ингредиенты и кислоты.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Характеристика микроорганизмов молочнокислых заквасок для маргарина и их приготовление.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Микроорганизмы - вредители производства маргарина и майонеза.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Микробиология приготовления консервированных овощей.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Применение ферментов при выработке фруктовых соков.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Источники посторонних микроорганизмов в пищевых производствах.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Заболевания, передающиеся через пищевые продукты.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Пищевые токсикоинфекции, вызываемые условно-патогенными бактериями.	ОПК-11	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Санитарно-	ОПК-11	Теоретически	Конструктивный	[В] Понятия	

показательные микроорганизмы		й			
Общие принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Санитарно-гигиенический контроль пищевых продуктов	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Санитарно-бактериологический контроль воды пищевых производств.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Санитарно-гигиенический контроль воздуха, оборудования, чистоты рук и одежды персонала пищевых производств.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Общие принципы дезинфекции в пищевой промышленности.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Методы оценки биоцидной активности дезинфицирующих средств в пищевой промышленности.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Особенности действия антимикробных химических веществ на микро-орга-низмы пищевых производств.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Белки в рационе питания человека. Состав белков в различных пищевых продуктах.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Жиры растительного и животного происхождения и их роль в обеспечении питания.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Углеводы как основной элемент получения энергии с пищей человеком.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Витамины. Классификация и роль в питании человека.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Минеральные вещества, как необходимый элемент жизнедеятельности организма.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Вода и ее роль в балансе питания.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Пищевые добавки в питание человека.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

Принципы сбалансированного питания.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Концепция государственной политики в области здорового питания.	ОПК-11	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
В чем заключаются методологические принципы разработки биологически безопасных и сбалансированных продуктов питания с заданными качественными характеристиками?	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Охарактеризуйте Европейские системы НАССР и ИССО контроля качества.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Назовите и дайте характеристику аналогов пищевых продуктов.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Чем характеризуются интегрированные подходы к контролю качества сырья и готовых пищевых продуктов?	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Генная инженерия и проблемы безопасности.	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Трансгенные растения с новыми биотехнологическими свойствами. Генетически модифицированные продукты питания	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Проблема безопасности питания с использованием генетически модифицированных источников	ОПК-11	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Общие принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности	ПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Санитарно-бактериологический контроль воды пищевых производств.	ПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Санитарно-гигиенический контроль воздуха, оборудования, чистоты рук и одежды персонала пищевых	ПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

производств.					
Общие принципы дезинфекции в пищевой промышленности.	ПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Особенности действия антимикробных химических веществ на микро-организмы пищевых производств.	ПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Вода и ее роль в балансе питания.	ПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Проблема безопасности питания с использованием генетически модифицированных источников	ПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Микрофлюидные технологии	ПК-3	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Методы секвенирования нового поколения на примере Roche/454 Life Sciences. Суть и особенности метода.	ПК-3	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Сравнение горизонтального и вертикального разрешения у обычного оптического и конфокального микроскопов.	ПК-3	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
История развития нанотехнологий. Основные определения: наноука, нанотехнология, наноинженерия, наноконсолидированные материалы.	ПК-3	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Подходы «сверху-вниз» и «снизу-вверх» к получению наноматериалов. Понятия автосборки и самосборки и примеры их реализации.	ПК-3	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Структура углеродных нанотрубок. Типы углеродных нанотрубок и образований из них.	ПК-3	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Методы секвенирования нового поколения на примере Applied Biosystems/SOLiD Суть и особенности метода.	ПК-3	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Методы	ПК-3	Теоретический	Конструктивный	[В]	

секвенирования нового поколения краткий обзор, отличия от классических методов.		й		Представлени я	
Пиросеквенирование	ПК-3	Теоретически й	Конструктивный	[В] Представлени я	
Методы инженерии антител.	ПК-3	Теоретически й	Конструктивный	[В] Представлени я	
На каких принципах основан метод ПЦР?	ПК-3	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	

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

Этап: Входной контроль знаний по учебной дисциплине Письменный опрос, проводимый во время аудиторных занятий

Цель процедуры:

Целью проведения входного контроля по дисциплине является выявление уровня знаний, умений, навыков обучающихся, необходимых для успешного освоения дисциплины, а также для определения преподавателем путей ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна, как правило, охватывать всех обучающихся, приступивших к освоению дисциплины (модуля). Допускается неполный охват обучающихся, в случае наличия у них уважительных причин для отсутствия на занятии, на котором проводится процедура оценивания.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится в начале периода обучения (семестра, модуля) на одном из первых занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия).

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов может включать вопросы открытого и закрытого типа. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий. Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий,

количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов. При этом продолжительность проведения процедуры не должна, как правило, превышать двух академических часов.

Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением четырехбалльной шкалы с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, стобалльную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в четырехбалльную шкалу.

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке доводятся до сведения обучающихся на ближайшем занятии после занятия, на котором проводилась процедура оценивания.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем определяются пути ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков за счет внесения корректировок в планы проведения учебных занятий.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты, должны интенсифицировать свою самостоятельную работу с целью ликвидации недостающих знаний, умений, навыков.

Результаты данной процедуры могут быть учтены преподавателем при проведении процедур текущего контроля знаний по дисциплине (модулю).

Этап: Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине Письменный опрос, проводимый во время аудиторных занятий

Цель процедуры:

Целью текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю) является оценка уровня выполнения обучающимися самостоятельной работы и систематической проверки уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и динамики формирования компетенций в процессе обучения.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль) и обучающихся на очной и очно-заочной формах обучения. В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается получившим оценку «не аттестовано». Для обучающихся на заочной форме процедура оценивания не проводится.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится неоднократно в течение периода обучения (семестра, модуля).

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов может включать вопросы открытого и закрытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий. Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов. При этом продолжительность проведения процедуры не должна, как правило, превышать двух академических часов.

Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением двухбалльной шкалы с оценками:

- «аттестовано»;
- «не аттестовано».

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, стобалльную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в двухбалльную шкалу.

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа. Деканат факультета доводит результаты проведения процедур по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы до сведения обучающихся путем размещения данной информации на стендах факультета.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем определяются пути ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков за счет внесения корректировок в планы проведения учебных занятий.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты, должны интенсифицировать свою самостоятельную работу с целью ликвидации недостающих знаний, умений, навыков.

Этап: Промежуточная аттестация по учебной дисциплине в форме экзамена

Устный экзамен

Цель процедуры:

Целью промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины – для многосеместровых дисциплин).

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится в течение экзаменационной сессии в соответствии с расписанием экзаменов. В противном случае, деканатом факультета составляется индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для каждого из обучающихся, не сдавших экзамены в течение экзаменационной сессии.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов должен включать экзаменационные вопросы открытого типа, типовые задачи. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки экзаменационных билетов. Бланки экзаменационных билетов утверждаются заведующим кафедрой, за которой закреплена соответствующая дисциплина (модуль). Количество вопросов в бланке экзаменационного билета определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, допущенному к процедуре, при предъявлении зачетной книжки и экзаменационной карточки преподавателем выдается экзаменационный билет. После получения экзаменационного билета и подготовки ответов обучающийся должен в меру

имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании вопросы, решить задачи в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов. При этом продолжительность проведения процедуры не должна, как правило, превышать двух академических часов.

Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением четырехбалльной шкалы с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, стобалльную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в четырехбалльную шкалу.

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачетные ведомости, либо в зачетные карточки (для обучающихся, проходящих процедуру в соответствии с индивидуальным графиком) и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты считаются имеющими академическую задолженность, которую обязаны ликвидировать в соответствии с составляемым индивидуальным графиком. В случае, если обучающийся своевременно не ликвидировал имеющуюся академическую задолженность он подлежит отчислению из вуза, как не справившийся с образовательной программой.