

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции»
	Кафедра биотехнологии и пищевых продуктов
Б1.О.34	

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
Учебной дисциплины

**Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции**

Направление подготовки  
**36.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции**

Профиль программы  
«Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Уровень подготовки  
Бакалавриат

Форма обучения  
Очная, заочная

Екатеринбург, 2022

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Подпись</i>
<b>Разработал:</b>	Ассистент	П.С. Галушина	
<b>Согласовали:</b>	Руководитель образовательной программы	А.В. Степанов	
	Председатель учебно-методического совета факультета биотехнологии и пищевой инженерии	Е.С. Смирнова	Протокол № 8 от 10.03.2022
<b>Утвердил:</b>	Декан факультета биотехнологии и пищевой инженерии	П.В. Шаравьев	Протокол № 8 от 22.03.2022



## СОДЕРЖАНИЕ

- Введение
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
  2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
  3. Объем дисциплины и виды учебной работы
  4. Содержание дисциплины
    - 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
    - 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин
    - 4.3. Детализация самостоятельной работы
  5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
  6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
  7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
  9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
  10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
  11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
  12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



## 1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

**Цель изучения дисциплины** - формирование у обучаемых практических навыков в области сельскохозяйственной, промышленной и пищевой биотехнологии, способностей для оценки последствий их профессиональной деятельности и принятия оптимальных решений.

**Задачи изучения дисциплины:**

- изучить основных объектов и направлений в биотехнологии;
- изучение основных типов и принципов промышленной организации биотехнологических процессов;
- ознакомиться с основами биотехнологии в пищевой промышленности.

**Место дисциплины в структуре ОП:** Дисциплина Б1.О.34 «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» входит в обязательную часть образовательной программы.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Химия», «Биохимия сельскохозяйственной продукции», «Генетика растений и животных», «Микробиология».

Дисциплина «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» формирует компетенцию для Государственной итоговой аттестации.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2 - способен реализовывать технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- теоретические основы микробиологии и биотехнологии, современный уровень и перспективы их развития;
- особенности выделения, культивирования и обнаружения микроорганизмов;
- инженерные основы биотехнологии и аппаратное оформление процессов выращивания микроорганизмов с целью получения метаболитов;
- типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии и способы биотехнологической очистки сточных вод;
- современные технологии в переработке сельскохозяйственной продукции.

**уметь:**

- использовать основные свойства, закономерности роста и развития



микроорганизмов для создания экологически чистого производства;

- выявлять и своевременно ликвидировать источники микробного загрязнения;
- предупреждать загрязнения воздушного и водного бассейнов, почвы; совершенствовать биотехнологические производства важнейших микробных метаболитов.

**владеть:**

- микробиологическими технологиями переработки сельскохозяйственной продукции;
- методами проведения санитарно-микробиологического контроля производств и экологических систем.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	
	очная форма обучения	заочная форма
Контактная работа (всего)	50,35	20,7
В том числе:		
Лекции	14	8
Лабораторные работы (ЛР)	28	10
Групповые консультации	8	2
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,35	0,35
Контрольная работа	-	0,35
Самостоятельная работа (всего)	93,65	123,3
В том числе:		
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	144	144
<i>зач.ед.</i>	4	4
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен



#### 4. Содержание дисциплины:

Введение в науку биотехнологию, принципы биотехнологии, методы биотехнологии. Микробиотехнология: биологические объекты биотехнологии, подбор форм микроорганизмов с заданными свойствами, микроорганизмы, используемые в биотехнологии производства сельскохозяйственных продуктов. Продукты микробного брожения и метаболизма. Выделение продуктов микробного синтеза. Биотехнология ферментов. Биотехнология переработки продукции растениеводства: бродильные производства, хлебопечение, выработка фруктовых соков, биотехнология консервирования овощей. Биотехнология переработки продукции животного происхождения: биотехнология при производстве мясной продукции, биотехнология при производстве молочной продукции. Генная и клеточная инженерия.

#### 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

##### 4.1.1. Очная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	ЛЗ	СРС	Всего часов
1.	Введение в биотехнологию	4	4	30	38
2.	Биотехнология переработки продукции растениеводства	4	10	32	46
3.	Биотехнология переработки продукции животного происхождения	6	14	31,65	51,65
4.	Групповые консультации				8
5.	Экзамен				0,35
	Итого	14	28	93,65	144

##### 4.1.2. Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекции	ЛЗ	СРС	Всего часов
1.	Введение в биотехнологию	2	2	42	46
2.	Биотехнология переработки продукции растениеводства	4	4	42	50
3.	Биотехнология переработки продукции животного происхождения	2	4	39,3	45,3
4.	Групповые консультации				2
5.	Защита контрольных работ				0,35
6.	Экзамен				0,35
	Итого	8	10	123,3	144



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции»

#### 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п. п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудо-ёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Введение в биотехнологию	Тема 1.1 Введение в биотехнологию, биотехнологический процесс, принципы и методы биотехнологии. Тема 1.2. Микробиотехнология.	144	ПК-2	Тест, опрос, доклад
2.	Биотехнология переработки продукции растениеводства	Тема 2.1. Бродильные производства. Тема 2.2. Хлебопечение. Тема 2.3. Производство соков. Тема 2.4. Биотехнология консервирования овощей.			Тест, опрос, доклад
3.	Биотехнология переработки продукции животного происхождения	Тема 3.1. Биотехнология при производстве мясной продукции. Тема 3.2. Биотехнология при производстве молочной продукции.			Тест, опрос, доклад



#### 4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1.	Введение в биотехнологию	Самоподготовка, подготовка презентации и доклада, изучение литературы	38	46
2.	Биотехнология переработки продукции растениеводства	Самоподготовка, подготовка презентации и доклада, изучение литературы	46	50
3.	Биотехнология переработки продукции животного происхождения	Самоподготовка, подготовка презентации и доклада, изучение литературы	51,65	45,3
		Всего часов	93,65	123,3

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1 Учебно-методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» для обучающихся направления подготовки 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»/ Составитель: Галушина П.С. – Екатеринбург: Издательство Уральский ГАУ, 2020. <https://sdo.urgau.ru/course/view.php?id=5689>

2 Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» для обучающихся заочной формы направления подготовки 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»/ Составитель: Галушина П.С. – Екатеринбург: Издательство Уральский ГАУ, 2020. <https://sdo.urgau.ru/course/view.php?id=6793>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Экзамен проводится в конце 8 семестра у студентов очной формы обучения, 6 семестра у студентов заочной формы обучения и оценивается по системе: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно» и «Неудовлетворительно».

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.



## переработки сельскохозяйственной продукции»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

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

#### а) основная литература

1. Антипова, Л. В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для вузов / Л. В. Антипова, О. П. Дворянинова ; под научной редакцией Л. В. Антиповой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12435-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493603>
2. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-8337-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175152>
3. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3630-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206516>

#### б) дополнительная литература

1. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13660-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494460>
2. Музафаров, Е. Н. История и география биотехнологий : учебное пособие для вузов / Е. Н. Музафаров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-7268-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156937>

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

#### а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
  - ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <http://e.lanbook.com>;
  - ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>;





– ЭБС РУКОНТ – режим доступа: <https://lib.rucont.ru>;

– ЭБС IPR SMART – режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>

- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opensdata>

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС

<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК»

Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

При введении дистанционного формата обучения используются ДО и ДОТ.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.



Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

#### Программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level.
2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level.
3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.
4. Система дистанционного обучения Moodle.

#### Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

### 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащена столами и стульями, переносным мультимедийным оборудованием (ноутбук, экран, проектор)	Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License NoLevel;; Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.
Лаборатория технологии производства продукции животноводства №2	Доска аудиторная, столы, стационарная или переносная мультимедийная установка, посадочные места по числу студентов, рабочее место для преподавателя, <b>Оборудование:</b> Ареометр, Дистилятор, Молокомер, Сепаратор, Центрифуга, Маслобойка, Анализатор качества молока - Лактан, Соматос, Мороженица, Йогуртница	Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License NoLevel;; Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.



Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
	Приборы и материалы: Сухие закваски для различных кисломолочных продуктов, Ступка, Пробирки (24 шт), Бюретки(5 шт), Лабораторная посуда, Химические реактивы, Ареометр (5 шт), Весы лабораторные, Цилиндр(10 шт), Штатив для пробы(4 шт), Эл.плита, Колбы(20шт) Учебно-наглядные пособия: Видеофильмы, Муляжи сыров, Плакат по составу молока, Плакат по классификации мороженого, Витрина-выставка выпускаемой молочной продукции	
Помещение для самостоятельной работы – ауд. № 4412	Рабочие места, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет	Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1License NoLevel;; Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.

## 12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:



- наглядность;
  - использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
  - разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.
- Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:
- дозирование учебных нагрузок;
  - применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный аграрный университет»  
Факультет биотехнологии и пищевой инженерии  
Кафедра биотехнологии и пищевых продуктов

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине**

**Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции**

Направление подготовки  
**35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции**

Профиль программы  
**Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Уровень подготовки  
бакалавриат

Форма обучения  
**Очная, заочная**

Рецензент – председатель методической комиссии факультета биотехнологии и пищевой инженерии Смирнова Е.С.

Екатеринбург, 2022 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ.

Индекс	Формулировка
ПК-2	способен реализовывать технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1. Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства(контроля)
ПК-2	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>теоретические основы микробиологии и биотехнологии, современный уровень и перспективы их развития;</li> <li>особенности выделения, культивирования и обнаружения микроорганизмов;</li> <li>инженерные основы биотехнологии и аппаратное оформление процессов выращивания микроорганизмов с целью получения метаболитов;</li> <li> типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии и способы биотехнологической очистки сточных вод;</li> </ul> <p>современные технологии в переработке сельскохозяйственной продукции.</p>	1-3	Лекции Самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, доклад
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать основные свойства, закономерности роста и развития микроорганизмов для создания экологически чистого производства;</li> <li>выявлять и своевременно ликвидировать источники микробного загрязнения;</li> <li>предупреждать загрязнения воздушного и водного бассейнов, почвы;</li> <li>совершенствовать биотехнологические производства важнейших микробных метаболитов</li> </ul>	4-5	Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, доклад

<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• микробиологическими технологиями переработки сельскохозяйственной продукции; методами проведения санитарно-микробиологического контроля производств и экологических систем</li> </ul>	6-8	<p>Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, тестирование, доклад</p>
--	-----	---	---

## 2.2. Промежуточная аттестация

Индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)
ПК-2	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоретические основы микробиологии и биотехнологии, современный уровень и перспективы их развития;</li> <li>• особенности выделения, культивирования и обнаружения микроорганизмов;</li> <li>• инженерные основы биотехнологии и аппаратурное оформление процессов выращивания микроорганизмов с целью получения метаболитов;</li> <li>• типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии и способы биотехнологической очистки сточных вод;</li> <li>• современные технологии в переработке сельскохозяйственной продукции.</li> </ul>	<p>Лекции. Самостоятельная Работа.</p>	<p>Экзамен</p>
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать основные свойства, закономерности роста и развития микроорганизмов для создания экологически чистого производства;</li> <li>• выявлять и своевременно ликвидировать источники микробного загрязнения;</li> <li>• предупреждать загрязнения воздушного и водного бассейнов, почвы; совершенствовать биотехнологические производства важнейших микробных метаболитов</li> </ul>	<p>Лекция. Самостоятельная Работа.</p>	<p>Экзамен</p>
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• микробиологическими технологиями переработки сельскохозяйственной продукции;</li> <li>• методами проведения санитарно-микробиологического контроля производств и экологических систем</li> </ul>	<p>Практическое занятие. Самостоятельная работа.</p>	<p>Экзамен</p>

### 2.3 Критерии оценки на экзамене

- Отметка "Отлично" ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий следующим требованиям:
  - 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение экологическим терминам;
  - 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
  - 3) излагает материал последовательно и правильно с экологической точки зрения.
- Отметка "хорошо" ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "зачтено, отлично", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и оформлении излагаемого материала.
- Отметка "удовлетворительно" ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной дисциплины, но:
  - 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке;
  - 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
  - 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в оформлении излагаемого материала.
- Отметка "неудовлетворительно" ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

### 2.4 Критерии оценки тестов

Оценка	Критерий
«Отлично»	Получено более 85 % правильных ответов
«Хорошо»	Получено от 66 до 85 % правильных ответов
«Удовлетворительно»	Получено от 51 до 65 % правильных ответов
«Неудовлетворительно»	получено менее 50 % правильных ответов

### 2.5 Критерии оценки докладов

Оценка	Критерии
Пороговый уровень (3 балла)	Выполнены все требования к докладу и выступлению: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
Базовый уровень (4 балла)	Основные требования к докладу и выступлению выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; на дополнительные вопросы даны неполные ответы.
Повышенный уровень (5 баллов)	Имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствует вывод.
Компетенции не сформированы	Основные требования к докладу и выступлению не выполнены. Доклад и презентация не соответствуют теме.



## 2.6 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	студент четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым теоретическим вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	студент допускает отдельные погрешности в ответе на теоретические вопросы
«удовлетворительно»	студент обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	студент обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений основного учебно- программногo материала

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

#### **3.1 Вопросы для подготовки к устному опросу**

1. Ферментативный гидролиз растительного сырья. Общая характеристика процессов ферментативного гидролиза. Классы и подклассы гидролаз.
2. Специфичность действия разных классов и подклассов гидролаз в отношении субстратов. Обратимость гидролиза. Ингибирование гидролиза продуктами реакции. Типы гидролитических процессов.
3. Ферментные препараты. Ферменты растительного и микробного происхождения.
4. Получение ферментных препаратов и их характеристика. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
5. Биотехнология подкислителей.
6. Биотехнологические основы производства лимонной, уксусной, молочной, яблочной, винной кислот.
7. Биотехнология ароматизаторов и усилителей вкуса и аромата.
8. Микробиологические способы производства пищевых ароматизаторов и их микробиологическая стабильность.
9. Биотехнология пищевых красителей. Классификация.
10. Методы получения натуральных пищевых красителей. Каротиноиды из растительного сырья. Каротиноиды из микробной биомассы.
11. Биотехнология загустителей, гелеобразователей, эмульгаторов и стабилизаторов.
12. Эмульгаторы и стабилизаторы, получаемые биотехнологическим путем. Характеристика загустителей и гелеобразователей.
13. Биотехнология консервантов пищевых продуктов. Метаболиты, относящиеся к группе биологических консервантов.
14. Основные технологические стадии процесса производства антибиотиков для пищевой технологии.
15. Ферментативные методы анализа пищевых продуктов. Типы ферментных систем для анализа субстратов. Характеристика групп ферментативных методов.
16. Методологические основы ферментативного анализа. Применение методов ферментативного анализа.
17. Основы пищевой биотехнологии аминокислот. Получение аминокислот из белковых гидролизатов и автолизатов.
18. Получение аминокислот биотрансформацией. Прямой ферментативный синтез оптически активных аминокислот.
19. Биотехнология витаминов. Микробиологический способ получения витамина В2.  $\beta$ -каротин и БАДы на его основе.
20. Витамин В12. Эргостерин и витамин D2. Витамин С ( аскорбиновая кислота ).
21. Биотехнологические основы производства плодовых тел и мицелия грибов. Глубинное культивирование на жидких питательных средах. Культивирование на твердых субстратах.
22. Базидиальные грибы как источники ферментов, антибиотиков, онкостатических препаратов и других ценных лекарственных средств.
23. Биотехнология энтеросорбентов и биосорбентов. Механизм лечебного действия энтеросорбентов. Методы получения энтеросорбентов и их свойства. Схема получения различных модификаций биосорбента.

24. Практическое применение биосорбентов. Способность белково-углеводных концентратов сорбировать патогенную и условно-патогенную микрофлору.
25. Биотехнология пищевых волокон. Переработка биополимеров растений, трав, стеблей, злаков, древесины. Классификация схем получения пищевых волокон.
26. Методы выделения пищевых волокон. Методы выделения пищевых волокон с преимущественным содержанием целлюлозы. Физические, химические, механические и биологические методы предобработки.
27. Микробиологические способы выделения пектина из отходов растительного сырья. Применение гидролитических ферментов при выделении пектинов.
28. Способ получения пектина из выжимок яблок. Способ получения пектина из тыквенного жома.
29. Цианобактерии и водоросли как источник пищевого белка. Преимущества микроводорослей и цианобактерий – физиолого-биохимическое разнообразие и лабильность их химического состава, позволяющие осуществлять управляемый биосинтез ценных химических природных соединений.
30. Получение белковых продуктов из биомассы спирулины.

### 3.2 Тестовые задания

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
<p>1. Объектами биотехнологии являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. животные;</li> <li>2. органические кислоты;</li> <li>3. почва;</li> <li>4. неорганические кислоты;</li> <li>5. металлы.</li> </ol> <p>2. К эукариотам относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. бактерии</li> <li>2. животные</li> <li>3. цианобактерии</li> <li>4. ДНК - вирусы</li> <li>5. РНК – вирусы</li> </ol> <p>3. Ферментами называются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. вещества белковой природы, замедляющие биохимические реакции;</li> <li>2. вещества небелковой природы, ускоряющие биохимические реакции;</li> <li>3. вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции;</li> <li>4. вещества небелковой природы, замедляющие биохимические реакции;</li> <li>5. вещества, не влияющие на скорость биохимических реакций.</li> </ol> <p>4. Прибор, с помощью которого осуществляется анализ нуклеотидной последовательности в молекулах нуклеиновых кислот, называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. биореактор;</li> <li>2. спектрофотометр;</li> <li>3. секвенатор;</li> <li>4. поляриметр;</li> </ol>	<p>1. Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. биотехнологией;</li> <li>2. термодинамикой;</li> <li>3. стерилизацией;</li> <li>4. синергетикой</li> <li>5. деструкцией.</li> </ol> <p>2. К биотехнологическим процессам относится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. горение торфа;</li> <li>2. химический синтез аминокислот;</li> <li>3. сульфатное разложение целлюлозы;</li> <li>4. пивоварение;</li> <li>5. химическое окисление железа.</li> </ol> <p>3. Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. песок;</li> <li>2. серная кислота;</li> <li>3. вода;</li> <li>4. шлам;</li> <li>5. глюкоза.</li> </ol> <p>4. Отделение целевого продукта биотехнологического производства из культуральной жидкости проводят путем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. экстракции;</li> <li>2. спектрофотометрии;</li> <li>3. микроскопии;</li> </ol>

<p>5. биоанализатор.</p> <p>5. Отсутствие в бактериальной клетке оформленного ядра указывает на принадлежность бактерий к организмам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. прокариотам;</li> <li>2. эукариотам;</li> <li>3. автотрофам;</li> <li>4. гетеротрофам;</li> <li>5. литотрофам.</li> </ol> <p>7. Информация о строении белка зашифрована в:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нуклеотиде;</li> <li>2. триплете;</li> <li>3. кодоне;</li> <li>4. гене;</li> <li>5. опероне.</li> </ol> <p>8. Рибонуклеиновая кислота отличается от дезоксирибонуклеиновой кислоты тем, что в ее состав входит урацил вместо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. аденина;</li> <li>2. гуанина;</li> <li>3. тимина;</li> <li>4. цитозина;</li> <li>5. глюкозы.</li> </ol> <p>9. Основная ферментация микроба-продуцента происходит в:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. биореакторе;</li> <li>2. биоанализаторе;</li> <li>3. отстойнике;</li> <li>4. центрифуге;</li> <li>5. ректификационной колонне.</li> </ol> <p>10. Элементарная единица наследственности - ген определяет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. строение одного белка;</li> <li>2. строение нескольких белков;</li> <li>3. строение молекул сахаров;</li> <li>4. строение молекул жирных кислот;</li> <li>5. строение молекул неорганических кислот</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. измерения pH;</li> <li>5. измерения объема.</li> </ol> <p>5. Субстрат является источником:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. воды и энергии;</li> <li>2. энергии и железа;</li> <li>3. кислорода и азота;</li> <li>4. энергии и углерода;</li> <li>5. углерода и фосфора.</li> </ol> <p>6. Метаболиты - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. споры с токсинами;</li> <li>2. живые клетки;</li> <li>3. продукты жизнедеятельности клеток;</li> <li>4. живые клетки;</li> <li>5. генетический материал.</li> </ol> <p>7. Форму бактериальной клетки обеспечивает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. клеточная стенка;</li> <li>2. цитоплазматическая мембрана;</li> <li>3. микротрубочка</li> <li>4. эндоплазматическая сеть;</li> <li>5. ламелла.</li> </ol> <p>8. Элементарная единица наследственности – ген представляет собой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. участок молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в хромосоме;</li> <li>2. молекулу ДНК в хромосоме;</li> <li>3. молекулу белка в цитоплазме;</li> <li>4. участок молекулы белка в цитоплазме;</li> <li>5. участок клеточной мембраны.</li> </ol> <p>9. Отделение целевого продукта биотехнологического производства из культуральной жидкости проводят путем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. спектрофотометрии;</li> <li>2. осаждения;</li> <li>3. микроскопии;</li> <li>4. измерения pH;</li> <li>5. измерения объема.</li> </ol> <p>10. Биотехнологические производства выпускают:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. жиры;</li> <li>2. органические кислоты;</li> <li>3. неорганические кислоты;</li> <li>4. поверхностно-активные вещества;</li> <li>5. витамины.</li> </ol>
--	---

### 3.3 Темы для докладов

1. Ферментативный гидролиз растительного сырья. Общая характеристика процессов ферментативного гидролиза. Классы и подклассы гидролаз.
2. Специфичность действия разных классов и подклассов гидролаз в отношении субстратов. Обратимость гидролиза. Ингибирование гидролиза продуктами реакции. Типы гидролитических процессов.
3. Ферментные препараты. Ферменты растительного и микробного происхождения.
4. Получение ферментных препаратов и их характеристика. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
5. Биотехнология подкислителей.
6. Биотехнологические основы производства лимонной, уксусной, молочной, яблочной, винной кислот.
7. Биотехнология ароматизаторов и усилителей вкуса и аромата.
8. Микробиологические способы производства пищевых ароматизаторов и их микробиологическая стабильность.
9. Биотехнология пищевых красителей. Классификация.
10. Методы получения натуральных пищевых красителей. Каротиноиды из растительного сырья. Каротиноиды из микробной биомассы.
11. Биотехнология загустителей, гелеобразователей, эмульгаторов и стабилизаторов.
12. Эмульгаторы и стабилизаторы, получаемые биотехнологическим путем. Характеристика загустителей и гелеобразователей.
13. Биотехнология консервантов пищевых продуктов. Метаболиты, относящиеся к группе биологических консервантов.
14. Основные технологические стадии процесса производства антибиотиков для пищевой технологии.
15. Ферментативные методы анализа пищевых продуктов. Типы ферментных систем для анализа субстратов. Характеристика групп ферментативных методов.
16. Методологические основы ферментативного анализа. Применение методов ферментативного анализа.
17. Основы пищевой биотехнологии аминокислот. Получение аминокислот из белковых гидролизатов и автолизатов.
18. Получение аминокислот биотрансформацией. Прямой ферментативный синтез оптически активных аминокислот.
19. Биотехнология витаминов. Микробиологический способ получения витамина В2.  $\beta$ -каротин и БАДы на его основе.
20. Витамин В12. Эргостерин и витамин D2. Витамин С ( аскорбиновая кислота ).
21. Биотехнологические основы производства плодовых тел и мицелия грибов. Глубинное культивирование на жидких питательных средах. Культивирование на твердых субстратах.
22. Базилиальные грибы как источники ферментов, антибиотиков, онкостатических препаратов и других ценных лекарственных средств.
23. Биотехнология энтеросорбентов и биосорбентов. Механизм лечебного действия энтеросорбентов. Методы получения энтеросорбентов и их свойства. Схема получения различных модификаций биосорбента.
24. Практическое применение биосорбентов. Способность белково-углеводных концентратов сорбировать патогенную и условно-патогенную микрофлору.
25. Биотехнология пищевых волокон. Переработка биополимеров растений, трав, стеблей, злаков, древесины. Классификация схем получения пищевых волокон.
26. Методы выделения пищевых волокон. Методы выделения пищевых волокон с преимущественным содержанием целлюлозы. Физические, химические, механические и биологические методы предобработки.

27. Микробиологические способы выделения пектина из отходов растительного сырья. Применение гидролитических ферментов при выделении пектинов.
28. Способ получения пектина из выжимок яблок. Способ получения пектина из тыквенного жома.
29. Цианобактерии и водоросли как источник пищевого белка. Преимущества микроводорослей и цианобактерий – физиолого-биохимическое разнообразие и лабильность их химического состава, позволяющие осуществлять управляемый биосинтез ценных химических природных соединений.
30. Получение белковых продуктов из биомассы спирулины

### **3.4 Вопросы к экзамену по дисциплине**

#### **«Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции»**

1. Цель и задачи биотехнологии как науки.
2. Объекты и методы биотехнологии.
3. Получение биообъектов – суперпродуцентов.
4. Методы гибридизации.
5. Сырье, современное технологическое оборудование и этапы биотехнологического процесса.
6. Аппараты для выделения и концентрирования продуктов микробного синтеза.
7. Подготовительная стадия биотехнологического производства.
8. Процесс ферментации. Типы биореакторов.
9. Выделение и очистка продуктов биосинтеза.
10. Преимущества получения белка микробиологическим путем.
11. Дрожжи как источник получения белковых продуктов.
12. Преимущества микробиологического способа получения аминокислот перед химическим синтезом.
13. Исторические сведения об использовании заквасок в молочной промышленности.
14. Классификация заквасок. Требования к молоку, используемому для производства заквасок.
15. Выделение чистых культур молочнокислых бактерий и определение их производительной ценности.
16. Принцип подбора культур в состав заквасок.
17. Приготовление заквасок в специальных лабораториях.
18. Приготовление и применение заквасок в производственных условиях.
19. Молочнокислое брожение, химизм молочнокислого брожения, качественные реакции на молочную кислоту, представители гомо- и гетероферментативного брожения.
20. Химизм и качественные реакции спиртового брожения, морфология возбудителей этого вида брожения.
21. Химизм процесса уксуснокислого брожения, качественные реакции, морфология микроорганизмов.
22. Морфология возбудителей, химизм, качественные реакции маслянокислого брожения.
23. Причина введения международных правил GLP, GCP, GMP в производство.
24. Биотрансформация ксенобиотиков.
25. Получение биогаза.
26. Производство этанола.
27. Биотехнология преобразования солнечной энергии.
28. Фотопроизводство водорода.
29. Очистка сточных вод.
30. Биотехнологическая переработка сельскохозяйственных отходов.
31. Национальные, региональные правила GMP.
32. Микробиологические методы рекультивации почв.
33. Получение экологически чистой энергии.

34. Биотехнология преобразования солнечной энергии.

35. Фотопроизводство водорода.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий ;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Компетенция проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенции обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.