



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет» (ФГБОУ
ВО Казанский ГАУ)**

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»
Кафедра технологии производства и переработки сельхоз продукции

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, доцент
А.В. Дмитриев

«21 » мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.0.29 Технологическое оборудование молочной промышленности

(Оценочные средства и методические материалы)

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
«Биотехнология молока и молочных продуктов»

Форма обучения
очная

Казань – 2026 г.

Составитель: к.б.н., доцент

 Садыков Н.Ф.

Должность, ученая степень, ученое звание

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры механизации «09» апреля 2026 года (протокол № 13)

Заведующий кафедрой:

 к.б.н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

 Каюмов Р.Р.

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» «14» апреля 2026 года (протокол № 10)

Председатель методической комиссии:

 д. ветеринар. н., профессор

Должность, ученая степень, ученое звание

 Асрутдинова Р.А.

Ф.И.О.

Согласовано:

Врио директора

 Загидуллин Л.Р.

Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 21 от «18» апреля 2026 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Агропромышленная биотехнология», обучающийся по дисциплине «Оборудование предприятий биотехнологической промышленности» должен овладеть следующими результатами:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	ОПК-5.1 Эксплуатирует технологическое оборудование и выполняет технологические операции для получения биотехнологической продукции	Знать: характеристики основных видов оборудования, применяемого в биотехнологическом производстве, а также методы его санитарной обработки и подготовки персонала. Уметь: выбирать и использовать соответствующее технологическое оборудование для проведения биотехнологических процессов; Владеть: навыками выполнения технологических операций, необходимых для получения качественной биотехнологической продукции;

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

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые Результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-5.1 Эксплуатирует технологическое оборудование и выполняет технологические операции для получения биотехнологической продукции	Знать: характеристики основных видов оборудования, применяемого в биотехнологическом производстве, а также методы его санитарной обработки и подготовки персонала.	Уровень знаний основных видов оборудования, применяемого в биотехнологическом производстве, а также методы его санитарной обработки и подготовки персонала, ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый Уровень знаний основных видов оборудования, применяемого в биотехнологическом производстве, а также методы его санитарной обработки и подготовки персонала, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний основных видов оборудования, применяемого в биотехнологическом производстве, а также методы его санитарной обработки и подготовки персонала, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний основных видов оборудования, применяемого в биотехнологическом производстве, а также методы его санитарной обработки и подготовки персонала, в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: выбирать и использовать соответствующее технологическое оборудование для проведения биотехнологических процессов;	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения по применению и использованию	Продemonстрированы основные умения соответствующих оборудования для проведения биотехнологических процессов,	Продemonстрированы основные умения соответствующих оборудования для проведения биотехнологических процессов,	Продemonстрированы основные умения соответствующих оборудования для проведения биотехнологических процессов,

		соответствующих борудовании для проведения биотехнологическ х процессов, имелиместогрубые ошибки	решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполненывсе задания, но не в полном объеме	решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполненывсе задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполненывсе заданияв полном объеме
	Владеть: : навыками выполнения технологических операций, необходимых для получения качественной биотехнологической продукции;	При решении стандартных задач не продемонстрирован ы основные умения по применению и использованию соответствующих борудовании для проведения биотехнологическ х процессов, имелиместогрубые ошибки	Имеется минимальный набор навыковрешения технологических задач для получения технологических операций, необходимых для получения качественной биотехнологической продукциидля решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрирован ы основные умения соответствующих орудовании для проведения биотехнологических процессов, решение стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрирован ы основные умения соответствующих орудовании для проведения биотехнологических процессов,решение стандартных задач без ошибок и недочетов

Описаниешкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине (практике), допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине (практике) в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание

программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

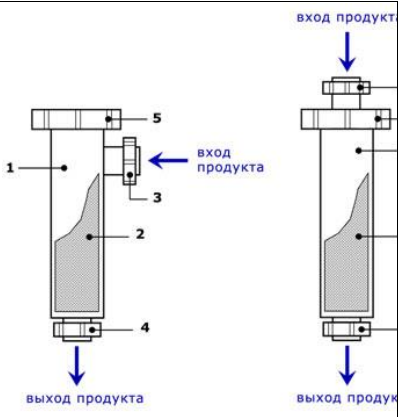
3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Типовые контрольные задания

ОПК-5.1 Эксплуатирует технологическое оборудование и выполняет технологические операции для получения биотехнологической продукции	
Задания закрытого типа	Процесс сепарирования можно разделить на три вида: а) сортирование; б) фракционирование; в) калибрование; а) рационирование; б) очистка; в) калибрование; а) разделение; б) сортирование; в) фракционирование.
	Как называется процесс разделения зерновой смеси? - сепарирование; - очистка; - калибрование; фракционирование.
	Как называется процесс удаления из зерновой смеси примесей? - сепарирование; - очистка; - калибрование; - фракционирование.
	Как называется процесс разделения откалиброванного зерна на несколько частей по крупности? - сепарирование; - очистка; - калибрование; - фракционирование.
	Перечислите основные задачи сепарирования - очистка зерновых смесей от примесей; - сортирование зерна на фракции различного качества; - сортирование зерна на фракции для раздельной переработки; - извлечение готовых продуктов в процессе переработки; - сепарирование промежуточных продуктов переработки
	На чем основан процесс сепарирования зерновой смеси? - на сходстве каких-либо признаков, определяющих материал; - на наличии разницы геометрических размеров материала; - на различии каких-либо признаков, определяющих материал;
	К признакам, определяющим зерновой материал как объект сепарирования, можно отнести: - геометрические размеры зерна; - аэродинамические свойства зерна; - содержание примесей в основной культуре.
	На решетках с какими отверстиями разделяется зерно по ширине? - на решетках с прямоугольными отверстиями; - на решетках с круглыми отверстиями; - на триерах.
	Какие колебания сообщаются решетам с круглыми отверстиями для эффективной работы? - решета должны быть неподвижны; - горизонтальные колебания; - вертикальные колебания.

	В каких пределах находится скорость вращения центрифугалов, применяемых на мукомольных заводах? 1. 0,6... 0,8 м/с; 2. 0,8... 1,0 м/с; 3. 1,0... 1,4 м/с; 4. 1,2... 1,6 м/с.
	Установите соответствие между технологическими процессами и их описанием: 1 Гидромеханические процессы 2 Теплообменные процессы 3 Массообменные процессы 4 Механические процессы а) процессы связанные с переносом вещества в различных агрегатных состояниях из одной фазы в другую; б) процессы чисто механического взаимодействия тел; в) процессы, скорость которых определяется процессами механики и гидродинамики; г) процессы, связанные с переносом теплоты от более 28 нагретых тел или сред к менее нагретым. Правильный ответ: 1-в, 2-г, 3-а, 4-б
	Установите соответствие между видами сорбционных процессов и их определением: 1 Абсорбция 2 Адсорбция 3 Хемосорбция 4 Капиллярная конденсация а) поглощение одного вещества другим во всем объеме сорбента; б) поглощение вещества, сопровождающееся химическими реакциями; в) ожижение паров в микропористых сорбентах; г) изменение концентрации вещества на границе раздела фаз Правильный ответ: 1-а, 2-г, 3-б, 4-в
	Установите последовательность периодов жизненного цикла микроорганизмов, используемых для ферментации а) скрытый (латентный), или лаг-фаза; б) период ослабления и гибели; в) период логарифмического роста их концентрации; г) стационарная фаза. Правильный ответ : а, в, г, б
	Процесс сложной перегонки осуществляется в: а) ректификационном аппарате; б) экстракторе; в) сушильной установке; г) мембранном аппарате. Правильный ответ: а
	В группу технологических расчетов мембранных аппаратов входят расчеты: а) скорости фильтрования и объема производительности; б) эффективности разделения исходного продукта; в) необходимых скоростей течения раствора в канале и проходных сечений; г) диаметра труб. Правильный ответ: а, б, в

Установите соответствие между цифровым обозначением и их названием на рисунке фильтра

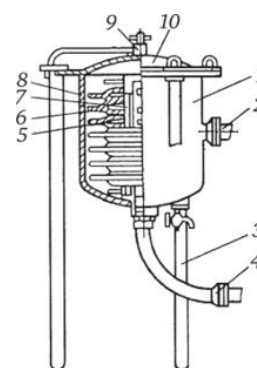
№ на рисунке		Название элемента	
1	А	Фильтроэлемент	
2	Б	Муфтовое соединение	
3	В	Фланец	
4	Г	Корпус	
5	Д	Гайка	
	Е	Барaban	

Правильный ответ: 1-Г; 2-А; 3-Б; 4-Б; 5-Д

Какой вид фильтра приведен на рисунке

1. Цилиндрический
2. Дисковый
3. Барабанный
4. Камерный

Правильный ответ: 2

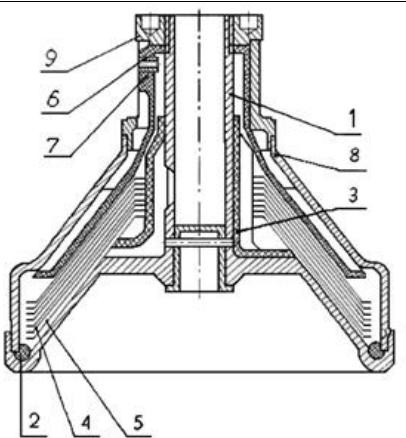


Сепараторы молока по конструкции подразделяются на (выберите несколько вариантов)

1. Открытые
2. Полузакрытые
3. Полуоткрытые
4. Герметичные (закрытые)

Правильный ответ: 1, 2, 4

Установите соответствие между цифровым обозначением и их названием на рисунке барабана

№ на рисунке		Название элемента	
1	А	Пакет тарелок	
2	Б	Основание	
3	В	Фиксатор тарелок	
4	Г	Уплотнительное кольцо	
6	Д	Гайка	
	Е	Тарелка разделительная	

Правильный ответ: 1-Б; 2-Г; 3-В; 4-А; 6-Е

Какое оборудование приведено на рисунке, в чем его назначение

Правильный ответ:
сепаратор-сливкоотделитель,
предназначен для разделения
молока на сливки и обезжиренное
молоко



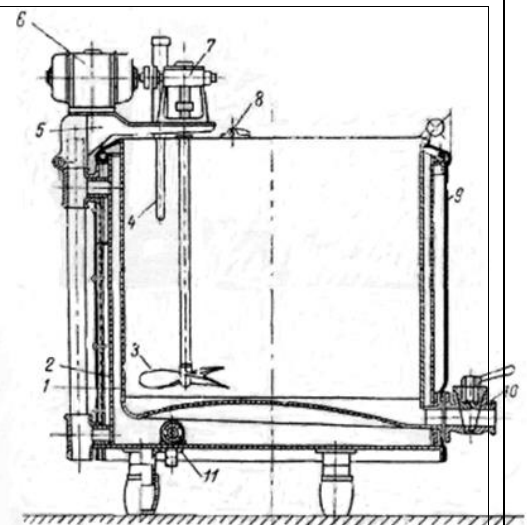
К мембранным методам обработки молока относят (выберите несколько вариантов)

1. Ультрафильтрация
2. Обратный осмос
3. Осаждение
4. Абсорбция

Правильный ответ: 1, 2

Установите соответствие между цифровым обозначением и их названием на рисунке емкостного пастеризатора

№ на рисунке		Название элемента
1	А	Электродвигатель
3	Б	Резервуар
6	В	Редуктор
7	Г	Мешалка
9	Д	Барботер
	Е	Кожух



Правильный ответ: 1-Б; 3-Г; 6-А; 7-В; 9-Е

Какие типы пастеризаторов проточного типа бывают (выберите несколько правильны вариантов)

1. Емкостной
2. Змеевиковы
3. Пластинчатый
4. Трубчатый

Правильный ответ: 3, 4

Оборудование ОМ-1А предназначен для

1. Охлаждения молока
2. Сепарирования молока
3. Очистки и охлаждения молока
4. Хранения молока

Правильный ответ: 3

Укажите температурный режим кратковременной пастеризации молока (С°)

1. 63...65

Задания открытого типа	2. 85...90 3. 72...76 4. 105-116 Правильный ответ: 3
	Назначение ТХУ-14 1. Для охлаждения молока 2. Для охлаждения воды 3. Для очистки молока 4. Для получения воды температурой +2, +25 , +40, +60 С° Правильный ответ: 4
	Назначение ОМ-1А 1. Для очистки и охлаждения молока 2. Для очистки молока 3. Для пастеризации молока 4. Для охлаждения и хранения молока Правильный ответ: 1
	Укажите марку машины, предназначенной для центробежной очистки и охлаждения молока 1. ТОМ-2А 2. СОМ-3-1000 3. ОМ-1А 4. ТХУ-14 Правильный ответ: 3
	Назначение сепаратора-сливкоотделителя 1. Для очистки молока 2. Для разделения молока на обезжиренное молоко и сливки 3. Для снижения жирности молока 4. Для пастеризации молока Правильный ответ: 2
	По технологическому назначению сепараторы классифицируют на _____ Правильный ответ: сепараторы-разделители и сепараторы-осветлители
	Движущими силами процесса фильтрования являются _____ Правильный ответ: перепад давления на фильтрующей перегородке, центробежная сила, электрическая сила
	_____ - это процессы, связанные с изменением химического состава и свойств вещества, скорость протекания которых определяется законами химической кинетики. Правильный ответ: химические
	К техническим свойствам материалов относят _____ свойства. Правильный ответ: структурно-механические; теплофизические; физико-химические
	Машины и аппараты по принципу организации процесса бывают _____ действия Правильный ответ: периодического, непрерывного и смешанного
	Виды формующего оборудования: _____ Правильный ответ: нагнетающие формовочные прессы, штампующие прессы, прокатывающие машины
	В катализаторных производствах с целью таблетирования применяют в основном _____ Правильный ответ: роторные таблеточные машины

	Аппараты для очищения жидкостей или газов от ненужных примесей называются _____. Правильный ответ: фильтрами
--	---

Типовые вопросы и задания

ОПК-5.1 Эксплуатирует технологическое оборудование и выполняет технологические операции для получения биотехнологической продукции

1. Расчет аппаратов периодического действия
2. Расчет аппаратов непрерывного действия
3. Оборудование для отстаивания и осаждения по принципу действия
4. Оборудование для отстаивания и осаждения. Отстойники полунеконтактного и непрерывного действия – устройство и принцип работы
5. Оборудование для фильтрования. Фильтры: классификация. Центрифуги: классификация
6. Теоретические основы процесса разделения на полупроницаемых мембранах. Применение мембранных технологий. Группы мембранных процессов. Схемы организации потоков при фильтрации и мембранных процессах
7. Мембранные аппараты: виды, устройство, принцип действия
8. Теплообменные аппараты. Классификация по принципу действия.
9. Теплообменные аппараты. Кохотрубный теплообменник – устройство и принцип действия
10. Теплообменные аппараты. Теплообменники типа «труба в трубе» - устройство и принцип действия
11. Теплообменные аппараты. Змеевиковый теплообменник погружного типа - устройство и принцип действия
12. Теплообменные аппараты. Спиральные теплообменники - устройство и принцип действия
13. Теплообменные аппараты. Пластинчатые теплообменники - устройство и принцип действия.
14. Теплообменные аппараты. Теплообменники с поверхностью теплообмена, образованной стенками аппарата
15. Теплообменные аппараты. Смесительные теплообменники
16. Выпарные аппараты и установки. Выпарной аппарат с центральной циркуляционной трубой - устройство и принцип действия
17. Выпарной аппарат с вынесенной греющей камерой - устройство и принцип действия
18. Выпарной аппарат с принудительной циркуляцией - устройство и принцип действия
19. Пленочный выпарной аппарат - устройство и принцип действия
20. Адсорбция и адсорберы (адсорбер с неподвижным слоем адсорбента, адсорбер с псевдоожиженным слоем) – устройство и принцип работы
21. Адсорбция и адсорберы (адсорбер с движущимся слоем адсорбента, адсорбер с псевдоожиженным слоем, одноступенчатый адсорбер непрерывного действия с псевдоожиженным слоем) – устройство и принцип работы
22. Ректификационные аппараты – устройство и принцип действия
23. Экстракция и экстрагирование. Общие сведения. Методы экстракции
24. Экстракторы. Классификация
25. Экстракторы, работающие в системе «твердое тело – жидкость». Перколятор (диффузор). Ленточный экстрактор. – устройство и принцип работы
26. Экстракторы, работающие в системе «твердое тело – жидкость»: колонный экстрактор, наклонный шнековый экстрактор – устройство и принцип работы
27. Классификация сушилок. Основные типы сушилок.

28. Конвективные сушилки: ленточные и барабанные – устройство и принцип работы
29. Контактные сушилки: двухвальцовая, вакуумные кондуктивные сушилки – устройство и принцип работы
30. Установка сублимационной сушки – устройство и принцип работы
31. Радиационная сушка. Инфракрасная сушилка – устройство и принцип работы
32. Кристаллизаторы. Классификация
33. Кристаллизаторы. Вакуум-аппарат с подвесной греющей камерой – устройство и принцип работы.
34. Кристаллизаторы. Кристаллизатор с искусственным охлаждением – устройство и принцип работы
35. Кристаллизаторы. Кристаллизатор с псевдоожиженным слоем – устройство и принцип работы
36. Ферментация и ферментеры. Основные понятия. Ферментативные реакции. Ферменты. Оборудование для ферментации (ферментеры или биореакторы.)
37. Биореакторы. Принцип работы биореактора. Классификация биореакторов
38. Биореакторы. Дрожжерастительные аппараты – устройство и принцип работы
39. Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах (растительные установки). Схема колонной растительной установки для выращивания микроорганизмов на ТПС – устройство и принцип работы
40. Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах (растительные установки). Растительная установка барабанного типа – устройство и принцип работы
41. Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах (растительные установки). Барабанный растительный аппарат для выращивания микроорганизмов – продуцентов белка

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении и правильности выполнения.

Практические занятия оцениваются по степени самостоятельности при решении задач, грамотности в оформлении, правильности решения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично.

Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов.

Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100% правильных ответов
Хорошо	71-85%
Удовлетворительно	51-70%
Неудовлетворительно	Менее 51%

Оценка «зачтено» соответствует критерию оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «незачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций, следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).