

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

**Направление подготовки: 15.03.02«Технологические машины и оборудование»**

**Профиль подготовки: «Пищевая инженерия малых предприятий»**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Нормативный срок обучения: 4 года**

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачами дисциплины** является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- ПК-1, характеризуемой «способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки»;
- ПК-11, характеризуемой «способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование»;
- ПК-15, характеризуемой «умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин».

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные понятия дисциплины, классификации технологического оборудования, сооружений, агрегатов, установок, используемых в производстве (ПК-1);
- важнейшие характеристики оборудования и его составляющих, принципы работы оборудования (ПК-11);
- основы реализуемых в оборудовании процессов и инженерные расчёты важнейших характеристик машин и аппаратов (ПК-15);
- основные способы эксплуатации машин и аппаратов (ПК-15);
- влияние оборудования на технологические показатели готовой продукции (ПК-11);
- основные научно-технические проблемы, а также тенденции развития технологических процессов и оборудования, в том числе основы разработки малоотходных технологий, энерго-сберегающих экологически чистых технологий и оборудования (ПК-1).

### **Уметь:**

- зная принцип работы оборудования, предсказывать свойства готовой продукции и закономерности в её изменении (ПК-11);
- подбирать оборудование исходя из свойств сырья и требуемых свойств готовой продукции (ПК-11);
- проводить инженерные расчеты оборудования (ПК-15);
- работать с оборудованием (ПК-15);

- применять полученные знания в дальнейшей самостоятельной работе в промышленности и научно-исследовательских организациях (ПК-1);
- определять оптимальные и рациональные технологические режимы оборудования (ПК-15).

#### **Владеть:**

- навыками применения полученных знаний в дальнейшей самостоятельной работе (ПК-1)
- навыками определения важнейших характеристик оборудования и его составляющих (ПК-11)
- методами оптимизации и рационализации технологических режимов оборудования (ПК-15);
- методами расчета и проектирования оборудования в соответствии с техническими заданиями и использованием прикладных программ для получения, обработки и интерпретации данных исследований, а также стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-15).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части Б1.В.ОД образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки бакалавриата 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля «Пищевая инженерия малых предприятий».

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование», профилю подготовки «Пищевая инженерия малых предприятий» дисциплина «Технологическое оборудование пищевых производств» базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.Б.6 «Математика»;
- Б1.Б.14 «Материаловедение»;
- Б1.Б.15 «Технология конструкционных материалов»;
- Б1.Б.17 «Механика жидкости и газа»;
- Б1.Б.19 «Основы технологии машиностроения»;
- Б1.В.ОД.4 «Биоорганические основы пищевых производств»;
- Б1.В.ОД.9 «Пищевая химия»;
- Б1.В.ДВ.2.1 «Теоретические основы неорганической химии»;
- Б1.В.ДВ.2.2 «Теория коррозии и защита металлов»;
- Б1.В.ДВ.10.1 «Сопrotивление материалов»;
- Б1.В.ДВ.10.2 «Теоретические основы анализа технологических процессов»;

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин (практик):

- Б1.Б.23 «Основы расчета и конструирования оборудования»;
- Б1.В.ОД.11 «Технология пищевых производств»;
- Б1.В.ДВ.5.1 «Технология переработки агропромышленной продукции»;
- Б1.В.ДВ.5.2 «Технологические потоки пищевых производств»;
- Б1.В.ДВ.6.1 «Холодильное и теплообменное оборудование»;
- Б1.В.ДВ.6.2 «Проектирование предприятий отрасли»;
- Б1.В.ДВ.8.1 «Основы переработки растительного сырья»;
- Б1.В.ДВ.8.2 «Интеллектуальная собственность и патентоведение»;
- Б1.В.ДВ.9.1 «Управление техническими системами»;
- Б1.В.ДВ.9.2 «Основы анализа технологических систем»;
- Б2.П.2 «Технологическая практика»;
- Б2.П.4 «Преддипломная практика»;
- Б3 «Государственная итоговая аттестация».

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

#### Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.7	
Часов (всего) по учебному плану:	324	6, 7 семестры
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	9	6, 7 семестры
Лекции (ЗЕТ, часов)	1.39, 50	6, 7 семестры
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0.94, 34	6, 7 семестры
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1.39, 50	6, 7 семестры
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	3.03, 109	6, 7 семестры
Экзамен (ЗЕТ, часов)	2.25, 81	6, 7 семестры

#### Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.7, 25
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0.47, 17
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	0.7, 25
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0.83, 30
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	0.33, 12
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	3.03, 109
Подготовка к экзамену	2.25, 81

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интер-акт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<b>Тема 1. Приоритетные научные проблемы и инженерные задачи развития машинных технологий пищевых продуктов.</b>	6	4	-	-	2	-

2	<b>Тема 2. Организация машинных технологий пищевых продуктов, производительность.</b>	6	2	2	-	2	-
3	<b>Тема 3. Оборудование для мойки сельскохозяйственного сырья и тары.</b>	6	2	2	-	2	-
4	<b>Тема 4. Оборудование для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья.</b>	6	2	2	-	2	-
5	<b>Тема 5. Оборудование для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья.</b>	3	2	-	-	1	-
6	<b>Тема 6. Оборудование для очистки растительного и животного сырья от наружного покрова.</b>	3	2	-	-	1	-
7	<b>Тема 7. Оборудование для измельчения пищевых сред.</b>	25	2	2	11	7	4
8	<b>Тема 8. Оборудование для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевых сред.</b>	3	2	-	-	1	-
9	<b>Тема 9. Оборудование для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред.</b>	39	2	2	22	13	11
10	<b>Тема 10. Оборудование для смешивания пищевых сред.</b>	24	2	2	12	8	6
11	<b>Тема 11. Оборудование для формования пищевых сред.</b>	6	2	2	-	2	-
12	<b>Тема 12. Аппараты для темперирования и повышения концентрации пищевых сред.</b>	15	2	2	6	5	3
13	<b>Тема 13. Аппараты для сушки пищевых сред.</b>	3	2	-	-	1	-
14	<b>Тема 14. Аппараты для выпечки и обжарки пищевых сред.</b>	6	2	2	-	2	-
15	<b>Тема 15. Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред.</b>	10	2	2	-	6	-
16	<b>Тема 16. Аппараты для проведения процессов диффузии и экстракции пищевых сред.</b>	6	2	2	-	2	-
17	<b>Тема 17. Оборудование для процесса ректификации спирта.</b>	6	2	2	-	2	-
18	<b>Тема 18. Оборудование для солодоращения и получения ферментных препаратов.</b>	3	2	-	-	1	-
19	<b>Тема 19. Оборудование для спиртового брожения пищевых сред.</b>	6	2	2	-	2	-
20	<b>Тема 20. Аппараты для созревания молочных продуктов.</b>	10	2	2	-	6	-
21	<b>Тема 21. Оборудование для производства мясной и рыбной продукции.</b>	3	2	-	-	1	-

22	<b>Тема 22. Оборудование для ведения процесса кристаллизации пищевых сред.</b>	3	2	-	-	1	-
23	<b>Тема 23. Оборудование для дозирования и фасования пищевых продуктов и изделий.</b>	6	2	2	-	2	-
24	<b>Тема 24. Организация технического обслуживания и ремонта машин и аппаратов.</b>	9	2	4	-	3	-
<b>всего 336 часа по видам учебных занятий (включая 81 час на подготовку к экзаменам)</b>			<b>50</b>	<b>34</b>	<b>50</b>	<b>79</b>	<b>24</b>

### Содержание по видам учебных занятий

#### **Тема 1. Приоритетные научные проблемы и инженерные задачи развития машинных технологий пищевых продуктов.**

**Лекция 1.** Приоритетные научные проблемы и инженерные задачи развития машинных технологий пищевых продуктов (2 часа).

**Лекция 2.** Основные элементы типового оборудования, датчики, материалы (2 часа).

**Самостоятельная работа 1.** Изучение материалов лекции (2 часа). (всего на тему 2 часа).

#### **Тема 2. Организация машинных технологий пищевых продуктов, производительность.**

**Лекция 3.** Организация машинных технологий пищевых продуктов, производительность (2 часа) (2 часа).

**Практическое занятие 1.** Решение задач по расчету производительности оборудования (2 часа).

**Самостоятельная работа 2.** Подготовка к практическим занятиям (1 час), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 2 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы.

#### **Тема 3. Оборудование для мойки сельскохозяйственного сырья и тары.**

**Лекция 4.** Оборудование для мойки сельскохозяйственного сырья и тары (2 часа).

**Практическое занятие 2.** Решение задач по расчету оборудования для мойки сельскохозяйственного сырья и тары (2 часа).

**Самостоятельная работа 3.** Подготовка к практическим занятиям (1 час), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 2 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы.

#### **Тема 4. Оборудование для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья.**

**Лекция 5.** Оборудование для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья (2 часа).

**Практическое занятие 3.** Решение задач по расчету оборудования для очистки сырья (2 часа).

**Самостоятельная работа 4.** Подготовка к практическим занятиям (1 час), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 2 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы.

**Тема 5. Оборудование для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья.**

**Лекция 6.** Оборудование для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья (2 часа).

**Самостоятельная работа 5.** Изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 1 час).

**Тема 6. Оборудование для очистки растительного и животного сырья от наружного покрова.**

**Лекция 7.** Оборудование для очистки растительного и животного сырья от наружного покрова (2 часа).

**Самостоятельная работа 6.** Изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 1 час).

**Тема 7. Оборудование для измельчения пищевых сред.**

**Лекция 8.** Оборудование для измельчения пищевых сред (2 часа).

**Практическое занятие 4.** Решение задач по расчету оборудования для резания и измельчения (2 часа).

**Лабораторная работа 1.** Испытание машин для измельчения мяса (5 часов).

**Лабораторная работа 2.** Испытание овощерезательной машины для нарезки сырых овощей (5 часов).

**Самостоятельная работа 7.** Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ №1 и №2 (5 часов), подготовка к практическому занятию (1 час), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 7 часов).

**Подготовка к КР** (4 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, опросы «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы.

**Тема 8. Оборудование для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевых сред.**

**Лекция 9.** Оборудование для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевых сред (2 часа).

**Самостоятельная работа 8.** Изучение материалов лекций (1 час). (всего на тему 1 час).

**Тема 9. Оборудование для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред.**

**Лекция 10.** Оборудование для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред (2 часа).

**Практическое занятие 5.** Решение задач по расчету оборудования для резания и измельчения (2 часа).

**Лабораторная работа 3.** Устройство, технологический процесс и расчет молочного сепаратора (6 часов).

**Лабораторная работа 4.** Испытание центрифуги (6 часов).

**Лабораторная работа 5.** Испытание соковыжималки (4 часа).

**Лабораторная работа 6.** Испытание электродистиллятора (6 часов).

**Самостоятельная работа 9.** Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ 3-6 (11 часов), подготовка к практическому занятию (1 час), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 13 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, опросы «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы.

### **Тема 10. Оборудование для смешивания пищевых сред.**

**Лекция 11.** Оборудование для смешивания пищевых сред (2 часа).

**Практическое занятие 6.** Решение задач по расчету оборудования для смешивания (2 часа).

**Лабораторная работа 7.** Испытание тестомесильной машины (6 часов).

**Лабораторная работа 8.** Испытание взбивальной машины (6 часов).

**Самостоятельная работа 10.** Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ 7-8 (6 часов), подготовка к практическому занятию (1 час), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 8 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, опросы «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы.

### **Тема 11. Оборудование для формования пищевых сред.**

**Лекция 12.** Оборудование для формования пищевых сред (2 часа).

**Практическое занятие 7.** Решение задач по расчету оборудования для формования (2 часа).

**Самостоятельная работа 11.** Подготовка к практическим занятиям (1 час), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 2 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы.

### **Тема 12. Аппараты для темперирования и повышения концентрации пищевых сред.**

**Лекция 13.** Аппараты для темперирования и повышения концентрации пищевых сред (2 часа).

**Практическое занятие 8.** Решение задач по расчету тепловых аппаратов (2 часа).

**Лабораторная работа 9.** Испытание стерилизатора (6 часов).

**Самостоятельная работа 12.** Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №9 (3 часа), подготовка к практическому занятию (1 час), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 5 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, опросы «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы.

### **Тема 13. Аппараты для сушки пищевых сред.**

**Лекция 14.** Аппараты для сушки пищевых сред (2 часа).

**Самостоятельная работа 13.** Изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 1 час).

### **Тема 14. Аппараты для выпечки и обжарки пищевых сред.**

**Лекция 15.** Аппараты для выпечки и обжарки пищевых сред (2 часа).

**Практическое занятие 9.** Решение задач по расчету тепловых аппаратов (2 часа).

**Самостоятельная работа 14.** Подготовка к практическому занятию (1 час), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 2 часа).

**Текущий контроль** – опросы «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы.

### **Тема 15. Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред.**

**Лекция 16.** Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред (2 часа).

**Практическое занятие 10.** Решение задач по расчету аппаратов для охлаждения и замораживания (2 часа).



**Самостоятельная работа 15.** Подготовка к практическим занятиям (1 час), к контрольной работе (6 часов), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 6 часов).

**Подготовка к КР** (4 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы, контрольная работа по пройденному материалу.

**Тема 16. Аппараты для проведения процессов диффузии и экстракции пищевых сред.**

**Лекция 17.** Аппараты для проведения процессов диффузии и экстракции пищевых сред (2 часа).

**Практическое занятие 11.** Решение задач по расчету оборудования для экстракции (2 часа).

**Самостоятельная работа 16.** Подготовка к практическим занятиям (1 час), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 2 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы.

**Тема 17. Оборудование для процесса ректификации спирта.**

**Лекция 18.** Оборудование для процесса ректификации спирта (2 часа).

**Практическое занятие 12.** Решение задач по расчету оборудования для ректификации (2 часа).

**Самостоятельная работа 17.** Подготовка к практическим занятиям (1 часа), изучение материала лекции (1 час). (всего на тему 2 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы.

**Тема 18. Оборудование для солодоращения и получения ферментных препаратов.**

**Лекция 19.** Оборудование для солодоращения и получения ферментных препаратов (2 часа).

**Самостоятельная работа 18.** Изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 1 час).

**Тема 19. Оборудование для спиртового брожения пищевых сред.**

**Лекция 20.** Оборудование для спиртового брожения пищевых сред (2 часа).

**Практическое занятие 13.** Решение задач по расчету оборудования для спиртового брожения пищевых сред (2 часа).

**Самостоятельная работа 19.** Подготовка к практическим занятиям (1 час), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 1 час).

**Текущий контроль** – устный опрос «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы.

**Тема 20. Аппараты для созревания молочных продуктов.**

**Лекция 21.** Аппараты для созревания молочных продуктов (2 часа).

**Практическое занятие 14.** Решение задач по расчету оборудования для созревания молочных продуктов (2 часа).

**Самостоятельная работа 20.** Подготовка к практическим занятиям (1 час), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 6 часов).

**Подготовка к КР** (4 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы, контрольная работа по пройденному материалу.

**Тема 21. Оборудование для производства мясной и рыбной продукции.**

**Лекция 22.** Оборудование для посола мяса и рыбы. Оборудование для созревания мяса. Оборудование для копчения мяса и рыбы (2 часа).

**Самостоятельная работа 21.** Изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 1 час).

**Тема 22. Оборудование для ведения процесса кристаллизации пищевых сред.**

**Лекция 23.** Оборудование для ведения процесса кристаллизации пищевых сред (2 часа).

**Самостоятельная работа 22.** Изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 1 час).

**Тема 23. Оборудование для дозирования и фасования пищевых продуктов и изделий.**

**Лекция 24.** Оборудование для дозирования и фасования пищевых продуктов и изделий (2 часа).

**Практическое занятие 15.** Решение задач по расчету оборудования для механизации выполнения финишных операций (2 часа).

**Самостоятельная работа 23.** Подготовка к практическим занятиям (1 час), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 2 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы.

**Тема 24. Организация технического обслуживания и ремонта машин и аппаратов.**

**Лекция 25.** Организация технического обслуживания и ремонта машин и аппаратов (2 часа).

**Практическое занятие 16.** Расчет фланцевых соединений и укреплений отверстий (2 часа).

**Практическое занятие 17.** Расчет опор аппаратов (2 часа).

**Самостоятельная работа 24.** Подготовка к практическим занятиям (2 часа), изучение материалов лекции (1 час). (всего на тему 3 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите расчетно-графической работы.

**Подготовка к расчетно-графической работе** (30 часов).

Лабораторные работы № 1-9 (в количестве 24 часа) проводятся с использованием интерактивной формы обучения – применяются технологии бригадного выполнения лабораторной работы. В процессе их выполнения функциональные обязанности студентов разделены. Типичная бригада – 3-4 студента, один из которых изучает инструкцию по работе с оборудованием, второй – выполняет аналитическую и графическую части работы, третий – выполняет расчет параметров оборудования. Затем усилия объединяются, и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов выполнения задания.

**Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен**

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

демонстрационные слайды лекций по дисциплине, методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнению расчетно-графической работы (Приложение).

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

### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: профессиональные ПК-1, ПК-11, ПК-15.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

### **6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания**

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-1**, характеризующейся «способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, собранных студентом в отчете по лабораторной работе, учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, контрольных работах, при выполнении расчетно-графической работы.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- основные понятия дисциплины, классификации технологического оборудования, сооружений, агрегатов, установок, используемых в производстве;

- основные научно-технические проблемы, а также тенденции развития технологических процессов и оборудования, в том числе основы разработки малоотходных технологий, энергосберегающих экологически чистых технологий и оборудования;

наличие **умения**:

- применять полученные знания в дальнейшей самостоятельной работе в промышленности и научно-исследовательских организациях;

присутствие **навыка**:

- навыками применения полученных знаний в дальнейшей самостоятельной работе.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-1** в процессе защиты лабораторных работ.

В процессе защиты лабораторных работ студенту задается 2 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Оборудование для измельчения пищевых сред.
2. Оборудование для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред.
3. Оборудование для смешивания пищевых сред.
4. Аппараты для темперирования и повышения концентрации пищевых сред.
5. Цилиндрические и дисковые триеры, назначение, устройство, принцип работы.
6. Дробилка-гребнеотделитель валкового типа ВДГ-20, назначение, устройство, принцип работы.
7. Протирочная машина 1ПЗ1, назначение, устройство, принцип работы.
8. Дисмембратор МАП-800, назначение, устройство, принцип работы.
9. Энтолейтор РЗ-БЭР, назначение, устройство, принцип работы.
10. Отстойник системы Чугунова, назначение, устройство, принцип работы.
11. Реактор МЗС-316, назначение, устройство, принцип работы.

Полный ответ на один вопрос, частичный ответ на два вопроса соответствуют пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один, и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-11**, характеризуемой «способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, собранных студентом в отчете по лабораторной работе, учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, контрольных работах, при выполнении расчетно-графической работы.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- важнейшие характеристики оборудования и его составляющих, принципы работы оборудования;

- влияние оборудования на технологические показатели готовой продукции;

наличие **умения**:

- зная принцип работы оборудования, предсказывать свойства готовой продукции и закономерности в её изменении;

- подбирать оборудование исходя из свойств сырья и требуемых свойств готовой продукции;

присутствие **навыка**:

- навыками определения важнейших характеристик оборудования и его составляющих.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-11** в процессе защиты лабораторных работ.

В процессе защиты лабораторных работ студенту задается 2 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Перечислите оборудование для стерилизации. Приведите сравнительный анализ оборудования.
2. Опишите методику настройки и эксплуатации лабораторного стерилизатора.
3. Опишите устройство и принцип работы тестомесильной машины.
4. Дайте классификацию перемешивающих устройств по назначению, по расположению аппарата, по характеру обработки рабочей среды, по характеру движения жидкости в аппарате.
5. Дайте классификацию перемешивающих устройств по принципу действия, по отношению к тепловым процессам, по виду обрабатываемой среды, по конструкционному признаку.

Полный ответ на один вопрос, частичный ответ на два вопроса соответствуют пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один, и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-15**, характеризуемой «умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, собранных студентом в отчете по лабораторной работе, учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, контрольных работах, при выполнении расчетно-графической работы.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- основы реализуемых в оборудовании процессов и инженерные расчёты важнейших характеристик машин и аппаратов;
- основные способы эксплуатации машин и аппаратов;

наличие **умения**:

- проводить инженерные расчеты оборудования;
- работать с оборудованием;
- определять оптимальные и рациональные технологические режимы оборудования;

присутствие **навыка**:

- методами оптимизации и рационализации технологических режимов оборудования;
- методами расчета и проектирования оборудования в соответствии с техническими заданиями и использованием прикладных программ для получения, обработки и интерпретации данных исследований, а также стандартных средств автоматизации проектирования.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-15** в процессе защиты лабораторных работ.

В процессе защиты лабораторных работ студенту задается 2 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Как определяется производительность машины?
2. Как повысить действительную производительность машины?
3. Какие требования эксплуатации на производстве предъявляются к оборудованию?
4. Укажите, как влияют свойства сырья на производительность машины.
5. Укажите, как влияют свойства сырья на расход энергии.
6. Особенности эксплуатации лабораторного оборудования.

Полный ответ на один вопрос, частичный ответ на два вопроса соответствуют пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один, и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырех балльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Экзамены по дисциплине «Технологическое оборудование пищевых производств» проводятся в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.)

В зачетную книжку студента выносятся оценка экзамена по дисциплине за 6 и за 7 семестр и приложению к диплому оценка экзамена по дисциплине за 7 семестр.

### **6.3 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**

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закреплёнными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Приоритетные научные проблемы и инженерные задачи развития машинных технологий пищевых продуктов.
2. Основные элементы типового оборудования, датчики, материалы.
3. Организация машинных технологий пищевых продуктов, производительность.
4. Оборудование для мойки сельскохозяйственного сырья и тары.
5. Оборудование для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья.
6. Оборудование для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья.
7. Оборудование для очистки растительного и животного сырья от наружного покрова.
8. Оборудование для измельчения пищевых сред.
9. Оборудование для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевых сред.
10. Оборудование для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред.
11. Оборудование для смешивания пищевых сред.
12. Оборудование для формования пищевых сред.
13. Аппараты для темперирования и повышения концентрации пищевых сред.
14. Аппараты для сушки пищевых сред.
15. Аппараты для выпечки и обжарки пищевых сред.
16. Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред.
17. Аппараты для проведения процессов диффузии и экстракции пищевых сред.
18. Оборудование для процесса ректификации спирта.
19. Оборудование для солодоращения и получения ферментных препаратов.
20. Оборудование для спиртового брожения пищевых сред.
21. Аппараты для созревания молочных продуктов.
22. Оборудование для посола мяса и рыбы.
23. Оборудование для созревания мяса.
24. Оборудование для копчения мяса и рыбы.
25. Оборудование для дозирования и фасования пищевых продуктов и изделий.
26. Оборудование для ведения процесса кристаллизации пищевых сред.
27. Организация технического обслуживания и ремонта машин и аппаратов.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями,  
закрепленными за дисциплиной  
(примеры вопросов к лабораторным работам)

1. В чем заключается назначение процесса перемешивания?
2. Как влияет вязкость жидкости на расход энергии при перемешивании?
3. На какие три элементарных процесса условно делят смешивание?
4. Какими способами может осуществляться смешивание?
5. Какой из размеров мешалок с перемешивающим устройством обычно принимают в качестве линейного размера?
6. На какие три группы по интенсивности воздействия рабочего органа на тесто делятся тестомесильные машины?
7. Опишите устройство и принцип работы тестомесильной машины.
8. Дайте классификацию перемешивающих устройств по назначению, по расположению аппарата, по характеру обработки рабочей среды, по характеру движения жидкости в аппарате.
9. Дайте классификацию перемешивающих устройств по принципу действия, по отношению к тепловым процессам, по виду обрабатываемой среды, по конструкционному признаку.
10. Как определить действительную и теоретическую производительность и мощность?

11. От чего зависят параметры тепловой обработки?
12. Перечислите оборудование для стерилизации. Приведите сравнительный анализ оборудования.
13. Опишите методику настройки и эксплуатации лабораторного стерилизатора.
14. Какие существуют виды тепловой обработки?
15. Дайте определение понятию «фламбирование». Когда применяют данный метод?
16. Опишите способ обработки «кипячение».
17. Дайте определение понятию «стерилизация». Какие разновидности существуют, в чем сущность методов? Когда применяют данные методы?
18. Дайте определение понятию «пастеризация». Когда применяют данный метод?
19. Дайте определение понятию «тиндализация». Когда применяют данный метод?
20. Как находится расход теплоты на нагревание автоклава и на нагревание воды?

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену 6 семестра)

Первый вопрос в экзаменационном билете студента – вопрос по лекционному материалу (вопр.1-13). Второй и третий вопросы – задание на тему, близкую к разбираемым на лабораторных занятиях и в процессе выполнения расчетно-графической работы (вопр.14-39).

1. Приоритетные научные проблемы и инженерные задачи развития машинных технологий пищевых продуктов.
2. Организация машинных технологий пищевых продуктов, производительность.
3. Оборудование для мойки сельскохозяйственного сырья и тары.
4. Оборудование для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья.
5. Оборудование для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья.
6. Оборудование для очистки растительного и животного сырья от наружного покрова.
7. Оборудование для измельчения пищевых сред.
8. Оборудование для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевых сред.
9. Оборудование для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред.
10. Оборудование для смешивания пищевых сред.
11. Оборудование для формования пищевых сред.
12. Аппараты для темперирования и повышения концентрации пищевых сред.
13. Аппараты для сушки пищевых сред.
14. Моечная машина А1-БМГ, назначение, устройство, принцип работы.
15. Барабанный скальператор А1-БЗО, назначение, устройство, принцип работы.
16. Цилиндрические и дисковые триеры, назначение, устройство, принцип работы.
17. Падди-машина, назначение, устройство, принцип работы.
18. Шнековый калиброватель, назначение, устройство, принцип работы.
19. Щеточная машина ЩМА, назначение, устройство, принцип работы.
20. Дробилка-гребнеотделитель валкового типа ВДГ-20, назначение, устройство, принцип работы.
21. Протирочная машина ППЗ1, назначение, устройство, принцип работы.
22. Дисмембратор МАП-800, назначение, устройство, принцип работы.
23. Дробилка плодоовощная типа КДП-4, назначение, устройство, принцип работы.
24. Ситовечная машина А1-БСО, назначение, устройство, принцип работы.
25. Деташер А1-БДГ, назначение, устройство, принцип работы.
26. Энтолейтор РЗ-БЭР, назначение, устройство, принцип работы.
27. Виброцентрофугал РЗ-БЦА, назначение, устройство, принцип работы.
28. Отстойник системы Чугунова, назначение, устройство, принцип работы.



29. Фильтр-пресс, назначение, устройство, принцип работы.
30. Реактор МЗС-316, назначение, устройство, принцип работы.
31. Отсадочная машина БПЭ, назначение, устройство, принцип работы.
32. Шнековый макаронный пресс ЛПЛ-2М назначение, устройство, принцип работы.
33. Экструдер МФБ-1, назначение, устройство, принцип работы.
34. Кожухотрубный подогреватель, назначение, устройство, принцип работы.
35. Вертикальный темперирующий сборник, назначение, устройство, принцип работы.
36. Смеситель-предразварник, назначение, устройство, принцип работы.
37. Дигестер, назначение, устройство, принцип работы.
38. Сушилка с псевдоожиженным слоем, назначение, устройство, принцип работы.
39. Распылительная сушилка, назначение, устройство, принцип работы.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению дисциплины «Технологическое оборудование пищевых производств», в которые входят методические указания к лабораторным работам и самостоятельной работе, методические указания при подготовке к практическим занятиям, по выполнению расчетных заданий (приведены в Приложении по методическому обеспечению дисциплины).

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

#### **а) основная литература**

1. Василевская С. Практикум по технологическому оборудованию пищевых производств: учебное пособие / С. Василевская, В. Полищук; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2012. – 217 с. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259366>.
2. Курочкин А.А. Технологическое оборудование пищевых производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова. – Пенза: ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2015. – 442 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=62571](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62571).

#### **б) дополнительная литература**

1. Буянов О.Н. Холодильное технологическое оборудование / О.Н. Буянов, Н.Н. Воробьева, А.В. Усов; под ред. Н.В. Шишкина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. – 200 с. – [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141510>.
2. Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования пищевых производств: учеб. пособие по напр. "Технологические машины и оборудование" / В.А. Авроров [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 663,[1] с.
3. Панфилов В. А. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2013. — 912 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=6599](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6599).

4. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств: учебное пособие / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.В. Прибытков, А.И. Потапов; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – 200 с.: табл., ил. – [Электронный ресурс] - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255914>.
5. Ровинский Л.А. Фасовочное оборудование малых предприятий / Л.А. Ровинский. – М.: Инфра-Инженерия, 2011. – 208 с. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144811>.
6. Самосюк В.Г. Технологическое оборудование для производства молока / В.Г. Самосюк, В.О. Китиков, Э.П. Сорокин. – Минск: Белорусская наука, 2013. – 494 с. – [Электронный ресурс] - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230983>.
7. Схиртладзе А.Г. Ремонт технологических машин и оборудования: учеб. пособие по напр. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А.Г. Схиртладзе, В.А. Скрыбин, В.П. Борискин. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 429,[3] с.

#### **в) периодические издания**

1. Известия вузов. Пищевая технология.
2. Кондитерское производство.
3. Пищевая промышленность.

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

1. Собрание ГОСТов <http://vsegost.com/>.
2. Бесплатная электронная библиотека онлайн: единое окно доступа к образовательным ресурсам. Технологическое оборудование пищевых производств. Электронные ресурсы. <http://window.edu.ru/>.

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина предусматривает в 6 семестре лекции два раз в неделю, практические занятия каждую неделю и 6 четырехчасовых лабораторных работ с восемью часами на защиту. Изучение курса в 6 семестре завершается экзаменом. В 7 семестре предусмотрены лекции и практические занятия раз в две недели и 3 четырехчасовые лабораторные работы с шестью часами на защиту. Изучение курса в 7 семестре завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

**Практические занятия** составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

**Лабораторные работы** составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;  
правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);  
общие правила к оформлению работы;  
контрольные вопросы и задания;  
список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

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

При проведении различных видов занятий используются следующие информационные технологии и программное обеспечение:

- самостоятельная и учебно-исследовательская работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, с источниками Интернет, с использованием электронной справочно-информационной системы библиотеки филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске;
- пакет Microsoft Office;
- текстовый редактор Microsoft Word;
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D.

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование систем мультимедиа.

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Лабораторные работы** по данной дисциплине проводятся в учебной лаборатории химического контроля и качества (ауд. В-314).

В основное оборудование указанных лабораторий входит оборудование, необходимое для проведения лабораторных работ по дисциплине «Технологическое оборудование пищевых производств»:

соковыжималка МК-60РА, миксер KitchenAid Model 5KSM150PS, овощерезка KitchenAid, тестомесилка лабораторная У1-ЕТВ, сепаратор центробежный молочный «Мотор СІЧ СЦМ-80», стерилизатор паровой ГК-10-1, электродистиллятор ЭД-2М, мясорубка ДІ-9184, центрифуга ЦЦМН-Р10-01-«Элекон», экспресс-анализатор консистенции ЭАК-1, весы лабораторные, измерительные инструменты.

Автор  
старший преподаватель

О.В. Ербахова

Зав. кафедрой ТМО  
кандидат технических наук, доцент

М.В. Гончаров

Программа одобрена на заседании кафедры ТМО от 26 ноября 2015 года, протокол № 5.

<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b>									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	<b>Наименование и № документа, вводящего изменения</b>	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный эк- земпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулирован- ных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10