Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

 «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технологии и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

по дисциплине Б.1.2.17 «Технологическое оборудование»

Направление подготовки – 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль – Машины и аппараты пищевых производств;

Б 1.2 – вариативная

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 4

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 32

коллоквиумы – нет

практические занятия – 16

лабораторные занятия – 16

самостоятельная работа –44

зачет – 7 семестр

экзамен − нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«31» августа 2021 года протокол № 1

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Целуйкин В.Н./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«31» августа 2021 года протокол № 1

Председатель УМКН \_\_\_\_\_\_\_/ Целуйкин В.Н./

Энгельс 2021

**1. Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины:

1.1. Целями освоения дисциплины «Технологическое оборудование» являются:

– формирование у студентов комплекса теоретических знаний, практических навыков и методических основ разработки и эксплуатации технологического оборудования предприятий для пищевой промышленности.

Задачи изучения дисциплины: ….

- воспитание у будущих специалистов деловых качеств и необходи­мого уровня общей технической культуры;

- обучение студентов экономически грамотно и методически пра­вильно исследовать и формулировать актуальные проблемы совер­шенствования технологического оборудования и реализуемых производственных процессов, правильно определять и технически целесообразно обосновывать методы их решения, квалифицирован­но анализировать и эффективно использовать результаты дости­жений науки и техники;

- привитие студентам практических навыков самостоятельной твор­ческой работы при решении инженерных задач;

- ознакомление студентов с общими принципами конструирования, технологическими и кинематическими основами конструирования оборудования.

**2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Настоящая дисциплина относится к 1.2, вариативной части и является дисциплиной учебного плана в системе подготовки бакалавра.

Программа дисциплины «Технологическое оборудование» является специальной дисциплиной, на завер­шающей стадии подготовки бакалавров федерального компонента составлена в соответствии с ФГОС ВО для бакалавров по направлению подготовки – 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль – Машины и аппараты пищевых производств.

Дисциплина базируется на предварительном изучении следующих курсов: Б.1.1.5 Математика, Б.1.1.6 Физика, Б.1.1.10 Теоретическая механика, Б.1.1.12 Инженерная графика, Б.1.1.13 Техническая механика, Б.1.1.16 Основы технологии машиностроения, Б.1.2.7 Спецвопросы механики жидкости и газа, Б.1.2.9 Сопротивление материалов, Б.1.2.12 Управление техническими системами, Б.1.2.20 Основы инженерного строительства и сантехника, Б.1.3.3.2 Математические методы в инженерии, Б.1.3.5.1 Основы автоматизированного проектирования, Б.1.3.5.2 Современные системы проектирования, Б.2.1 Учебная практика, Б.2.2 1-ая Производственная практика, Б.2.3 2-ая Производственная практика. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основных законов физики, умения строить модели и решать конкретные задачи определенной степени сложности, владение целостной системой знаний, формирующей физическую картину окружающего мира. Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин: Б.1.2.19 Диагностика ремонт. монтаж. сервисное обслуживание оборудования, Б.1.3.9.1 Холодильные машины и установки, Б.1.3.6.1 Технологическое оборудование хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства, Б.1.3.9.2 Поточные технологические линии пищевых производств, Б.1.3.10.1 Вентиляционные установки, Б.1.3.10.2 Элеваторы, склады, зерносушилки, Б.2.4 Преддипломная практика.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями(ОПК):**:**

–способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

*проектно-конструкторская деятельность:*

– способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);

*производственно-технологическая деятельность:*

– способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11);

– умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);

В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен:

3.1. Знать:

- технологическое оборудование, его конструкции, принципы рабо­ты и условия высокоэффективной производственной эксплуатации;

- технические характеристики машин, системы их регулирования и настройки на оптимальные режимы;

- теоретические зависимости между параметрами рабочего процесса, кинематикой и динамикой рабочих органов;

 -основные направления развития отраслевого машиностроения путем разработки нового и модернизации существующего оборудования.

3.2. Уметь:

- обоснованно разрабатывать задачи в области конструирования технологического оборудования;

- правильно выбирать пути для достижения поставленной цели, разрабатывать структурные схемы машин и аппаратов с предва­рительным определением оптимальных режимов её работы;

- грамотно осуществлять технологические, кинематические, энерге­тические и прочностные расчеты деталей машин и аппаратов;

- квалифицированно организовать и проводить испытание машин с обоснованием анализа полученных результатов,

Такое направление курса дает возможность уделить внимание технологическим режимам оборудования на конкретных примерах с учетом специфики его работы и повысить теоретическое и практи­ческое значение курса в подготовке инженеров-механиков пищевых отраслей промышленности.

3.3. Владеть:

– специальной терминологией по проектированию технологического оборудования линий пищевых производств;

– навыками самостоятельного управления технологическим оборудованием линий пищевых производств и применению этих знаний в практической работе.

**4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам**

**и видам занятий**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №Мо-ду-ля | №Недели | № Темы | Наименованиетемы | Часы |
|  |  |  |  | Всего | Лек-ции | Коллок-виумы | Лабора-торные | Прак-тичес-кие | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |  | 8 | 9 |
| 7 семестр |
| 1 |  | 1 | Общие сведения о технологическом оборудовании пищевых производств, перерабатываемых им на сырье и полуфабрикаты | 32 | 14 |  |  | 4 | 14 |
| 2 |  | 2 | Машины и агрегаты для дозирования и смешивания сыпучих и жидких компонентов | 28 | 6 |  | 6 | 4 | 12 |
| 3 |  | 3 | Технологическое оборудование для очистки сырья и продуктов от примесей | 26 | 6 |  | 6 | 4 | 10 |
| 4 |  | 4 | Технологическое оборудование для механической обработки сырья и продуктов | 22 | 6 |  | 4 | 4 | 8 |
| Всего | 108 | 32 |  | 16 | 16 | 44 |

**5. Содержание лекционного курса**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****темы** | **Всего****часов** | **№****лекции** | **Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции** | **Учебно-методическое обеспечение** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Раздел I. Общие сведения о технологическом оборудовании пищевых производств, перерабатываемых им на сырье и полуфабрикаты** |
| 1 | 2 | 1 | Введение. Научно-технический прогресс в технологии и оборудовании зерновых производств. Машиностроение - основа создания материально-технической базы перевооружения пищевых производств. Основные направления развития пищевой промышленности.  | [1,2,3,16] |
| 2 | 2 | 2 | Общие сведения о технологическом оборудовании пищевых производств, перерабатываемых им на сырье и полуфабрикаты.Основные понятия о структуре и видах технологического оборудования.Понятие об основных видах технологического оборудования - машине и аппарате. Структура и классификация машин и аппаратов пище­вых производств. Структурная схема технологической машины и ее ос­новные элементы: рабочие органы, исполнительные и передаточные ме­ханизмы, устройства для регулирования, контроля, защиты и блокиров­ки машин. |  |
| 3 | 6 | 3.4.5 | Упругие рабочие органы. Скребковые рабочие органы, определение их жесткости. Пластинчатые и пальцевые рабочие органы. Определение возникающих усилий.Вальцовые рабочие органы для дробления хрупких материалов, очистки внешних поверхностей и полостей объектов. Определение тянущих усилий, сил сопротивления, крутящих моментов и мощностей на валах.Винтовые рабочие органы. Шнековые вытеснители и их конструктивные особенности. Определение усилий, потребной мощности. |  |
| 4 | 2 | 6 | Классификация технологических машин. Классификация технологических машин по характеру действия и сте­пени автоматизации. Одно- и многопозиционные циклические машины-ав­томаты, расчет их основных циклов. Системы автоматизации, использу­емые в машинах и автоматах: механическая, гидравлическая, пневма­тическая, электрическая и смешанные. Основы теории производительности машин и аппаратов пищевых производств. |  |
| 5 | 2 | 7 | Инженерные задачи пищевых производств и. машинно-аппаратурные варианты их решения.Сырье, полуфабрикаты и готовая продукция пищевых производств; инженерные задачи переработки сырья и полуфабрикатов, основные тех­нологические вариантыих решения; ретроспективный анализ и совре­менные варианты машин и аппаратов пищевых производств; пути совер­шенствования технологического оборудования; общие функциональные задачи, решаемые с помощью конкретного технологического оборудо­вания, используемого в различных пищевых производствах.Классификация технологического оборудования предприятий пище­вой промышленности по технолого-функциональному принципу.  |  |
| **Раздел II. Машины и агрегаты для дозирования и смешивания сыпучих и жидких компонентов** |
| 6 | 2 | 8 | Объемные дозаторы для пищевых продуктов.Принцип дозирования, работа дозаторов и статистические показатели оценки их точности. Назначение, область применения и классификация объемных и весовых дозаторов.Устройство и работа барабанных, тарельчатых, шнековых, ленточных и вибрационных дозаторов сыпучих материалов. Методика расчета производительности дозаторов различных типов |  |
| 7 | 2 | 9 | Весовые дозаторы для пищевых продуктов.Основные характеристики весов. Метрологические и эксплуатационно-технические требования. Пределы взвешивания и дозирование весов. Точность весов. Классификация весов.Принцип действия, теоретические основы и конструктивные особенности весов для тарных и насыпных грузов. Автоматические весовые дозаторы дискретного и непрерывного действия. |  |
| 8 | 2 | 10 | Смесители для сыпучих и жидких продуктов. Физическая сущность процесса смешивания сыпучих и жидких компонентов. Теоретическое обоснование процесса смешивания. Назначение, область применения и классификация смесителей для сыпучих и жидких продуктов. Смесители непрерывного и периодического действия, расчет производительности. Рабочие органы смесителей. |  |
| **Раздел III Технологическое оборудование для очистки сырья и продуктов от примесей** |
| 9 | 2 | 11 | Ситовые сепараторы.Ситовые сепараторы их назначение, область применения и их структурный состав. Кинематика процесса сепарирования. Скорости, ускорение и силы инерции сита при возвратно-поступательном движении.Методика расчета приводных механизмов. Основы теории и расчета инерционных колебателей направленного действия. |  |
| 10 | 2 | 12 | Воздушные сепараторы. Основы теории воздушного сепарирования сыпучих материалов.  |  |
| 11 | 2 | 13 | Магнитные сепараторы. Определение сил, действующих на металломагнитные частицы в процессе сепарирования.  |  |
| **Раздел IV Технологическое оборудование для механической обработки сырья и продуктов** |
| 12 | 2 | 14 | Технологическое оборудование для механической переработки продуктов разделением.Машины для резания пищевых продуктов.Классификация методов разделения и оборудования, используемого для осуществления этих операций. Качественное описание процесса переработки разделением и формализация его для случаев конкретного оборудования.Принципиальные конструктивные схемы, методы расчета основных технологических и конструктивных параметров, пути интенсификации работы оборудования.Машины для резания продуктов их классификация и основы расчета. Режущие рабочие элементы. Их основные конструктивные формы, Режущая способность механизма. Определение производительности режущих механизмов, усилий на лезвиях и потребной мощности. |  |
| 13 | 4 | 15 | Машины для разделения продуктов путем дробления и измельчения. Теоретические основы процесса измельчения продуктов. Расчет основных геометрических и кинематических параметров вальцового измельчителя. Расчет основных параметров молотковых дробилок. |  |

**6. Содержание коллоквиумов**

Коллоквиумы программой и учебным планом не предусмотрено.

**7. Перечень практических занятий**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****темы** | **Всего****часов** | **№****занятия** | **Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии** | **Учебно-методическое обеспечение** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **1** | **4** | **1** | Проектирование структурной схемы технологического оборудования. Проектирование кинематической схемы технологического оборудования | [16] |
| **2** | **4** | **2** | Расчет основных параметров оборудования для перемешивания жидких и пластичных продуктов  | [16] |
| **3** | **4** | **3** | Расчет основных параметров устройств для дозирования пищевых продуктов. Расчет машин для наполнения и герметизации тары. | [16] |
| **4** | **4** | **4** | Расчет основных параметров устройств для очистки сырья и полуфабрикатов | [16] |

1. **Перечень лабораторных работ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****темы** | **Всего****часов** | **Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии** | **Учебно-методическое обеспечение** |
| **1** | **2** | **4** | **3** |
|  | 4 | Изучение фасовочных автоматов для жидких и пастообразных продуктов | [12] |
| 3 | 4 | Определение технических характеристик мельничных сит | [10] |
|  | 4 | Исследование параметров процесса резания резательных машин | [11] |
|  | 4 | Дисковый измельчитель для зерновых продуктов | [13] |

**9. Задания для самостоятельной работы студентов**

**Самостоятельная работа** студентов составляет не менее 50% от общей трудоемкости дисциплины, является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующим личность студента, его мировоззрение и культуру, развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

**Цели самостоятельной работы.**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

**9.2.1. Текущая самостоятельная работа (СРС)**

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Технологическое оборудование», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

* работа с лекционным материалом;
* изучение тем и выполнение задач, вынесенных на самостоятельную проработку;
* подготовка к практическим занятиям;
* выполнение домашних индивидуальных заданий;
* подготовка к зачету.

**9.2.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)**

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Технологическое оборудование», направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

* поиск, анализ, структурирование информации;
* решение задач повышенной сложности, в том числе комплексных задач;
* анализ научных публикаций по определенной преподавателем теме.

**9.2.3. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****темы** | **Всего****Часов** | **Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)** | **Учено-методическое обеспечение** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1 | 31 | Структурный анализ машин пищевой промышленности. | [16] |
| 2 | 15 | Конструкция ленточных и вибрационных дозаторов. | [1,2] |
| 2 | 16 | Конструкция весовых дозаторов непрерывного действия. | [1,2] |
| 3 | 11 | Конструкция ситовых сепараторов. | [1,2] |
| 3 | 10 | Конструкции и типы воздушных сепараторов. | [1,2] |
| 3 | 11 | Конструкция и типы магнитных сепараторов. | [1,2] |

В результате освоения заданий самостоятельной работы студент должен уметь решать задачи по изученным темам, подготовится к выполнению лабораторных работ, а также к сдаче зачета.

**10. Расчетно-графическая работа**

Расчетно-графическая работа программой и учебным планом не предусмотрено.

**11. Курсовая работа**

Курсовая работа программой и учебным планом не предусмотрено.

**12. Курсовой проект**

Курсовой проект программой и учебным планом не предусмотрено.

**13.** **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Изучение дисциплины Б.1.2.17 «Технологическое оборудование» направлено на формирование общепрофессиональной компетенции(ОПК-1), профессиональных компетенций: проектно-конструкторской деятельности (ПК-6), производственно-технологической деятельности (ПК-11, (ПК-13). Перечень показателей для общепрофессиональной и профессиональных компетенций составлен с учетом имеющихся в программе профессионального модуля умений и знаний. Для оценки текущего уровня формирования компетенций проводятся письменные опросы по теории (модули) и практике (контрольные работы). В конце семестра предусмотрено компьютерное тестирование как допуск к зачету.

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 и лабораторных занятиях, самостоятельная работа студентов);

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных технических задач на практических и лабораторных занятиях, успешной сдачи зачета.

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;

- высокий уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Для компетенции (ОПК-1):

**Пороговый уровень освоения компетенции:** знает специфику того как самостоятельно приобрести новые знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;

**Продвинутый уровень освоения компетенции:** владеет приемами и способностью к приобретению с высокой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

**Высокий уровень освоения компетенции:** способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

Для компетенции ПК-6:

**Пороговый уровень освоения компетенции:** знает специфику того как разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия нормативным документам;

**Продвинутый уровень освоения компетенции:** владеет приемами, методами разработки рабочей, проектной и технической документации, оформлением законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

**Высокий уровень освоения компетенции: с**пособен разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Для компетенции ПК-11:

**Пороговый уровень освоения компетенции:** знает специфику того как проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования;

**Продвинутый уровень освоения компетенции:** владеет приемами, методами проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование;

**Высокий уровень освоения компетенции:** способен проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование;

Для компетенции ПК-13:

**Пороговый уровень освоения компетенции:** знает специфику и обладает умением проверять техническое состояние технологического оборудования, организовывать текущий ремонт технологических машин и оборудования;

**Продвинутый уровень освоения компетенции:** владеет приемами, методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организовывать текущий ремонт технологических машин и оборудования;

**Высокий уровень освоения компетенции: с**пособен и обладает умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.

При достаточном качестве освоения приведенных знаний, умений и навыков (оценка «зачтено» на экзамене и модулях, выполнении практических и лабораторных занятий) преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на **продвинутом** уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Под компетенцией (ОПК-1) понимается способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий.

Формирование данной компетенции параллельно происходит в рамках изучения учебных дисциплин: Б.1.1.5 Математика, Б.1.1.6 Физика, Б.1.1.10 Теоретическая механика, Б.1.1.12 Инженерная графика, Б.1.2.9 Сопротивление материалов, Б.2.1 Учебная практика, Б.2.2 1-ая Производственная практика, Б.2.3 2-ая Производственная практика.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции | Этап формирования | Показатели оценивания | Критерии оценивания |
| ОПК-1 | 7 семестр | Знать: -основные направления развития отраслевого машиностроения путем разработки нового и модернизации существующего оборудования. Уметь: - обоснованно разрабатывать задачи в области конструирования технологического оборудования;Владеть:– специальной терминологией по проектированию технологического оборудования линий пищевых производств; | Промежуточная аттестация | Типовые задания | Шкала оценивания |
| Промежу-точные отчеты о выполне-нии практичес-ких и лаборатор-ных занятий. Оценки по модулям.  | Вопросы к модулям и зачету. | «зачтено», «незачтено»,  |

Под компетенцией ПК-6 понимается способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

Формирование данной компетенции параллельно происходит в рамках изучения учебных дисциплин: Б.1.1.12 Инженерная графика, Б.1.1.13 Техническая механика,

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции | Этап формирования | Показатели оценивания | Критерии оценивания |
| ПК-6 | (7 семестр) | Знать: - технологическое оборудование, его конструкции, принципы рабо­ты и условия высокоэффективной производственной эксплуатации;-основные направления развития отраслевого машиностроения путем разработки нового и модернизации существующего оборудования.Уметь: - обоснованно разрабатывать задачи в области конструирования технологического оборудования;- грамотно осуществлять технологические, кинематические, энерге­тические и прочностные расчеты деталей машин и аппаратов;Владеть:– специальной терминологией по проектированию технологического оборудования линий пищевых производств; | Промежуточная аттестация | Типовые задания | Шкала оценивания |
| Промежу-точные отчеты о выполне-нии практичес-ких и лаборатор-ных занятий. Оценки по модулям.  | Вопросы к модулям и зачету. | «зачтено», «незачтено», |

Под компетенцией ПК-11 понимается способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование;

Формирование данной компетенции параллельно происходит в рамках изучения учебных дисциплин: Б.1.1.16 Основы технологии машиностроения, Б.1.2.7 Спецвопросы механики жидкости и газа, Б.1.2.20 Основы инженерного строительства и сантехника,

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции | Этап формирования | Показатели оценивания | Критерии оценивания |
| ПК-11 | (7 семестр) | Знать: - технологическое оборудование, его конструкции, принципы рабо­ты и условия высокоэффективной производственной эксплуатации;- технические характеристики машин, системы их регулирования и настройки на оптимальные режимы;- теоретические зависимости между параметрами рабочего процесса, кинематикой и динамикой рабочих органов;Уметь: - обоснованно разрабатывать задачи в области конструирования технологического оборудования;- правильно выбирать пути для достижения поставленной цели, разрабатывать структурные схемы машин и аппаратов с предва­рительным определением оптимальных режимов её работы;Владеть:– специальной терминологией по проектированию технологического оборудования линий пищевых производств;– навыками самостоятельного управления технологическим оборудованием линий пищевых производств и применению этих знаний в практической работе. | Промежуточная аттестация | Типовые задания | Шкала оценивания |
| Промежу-точные отчеты о выполне-нии практичес-ких и лаборотор-ных занятий. Оценки по модулям.  | Вопросы к модулям и зачету. | «зачтено», «незачтено», |

Под компетенцией ПК-13 понимается умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции | Этап формирования | Показатели оценивания | Критерии оценивания |
| ПК-13 | (7 семестр) | Знать: - технологическое оборудование, его конструкции, принципы рабо­ты и условия высокоэффективной производственной эксплуатации;- технические характеристики машин, системы их регулирования и настройки на оптимальные режимы;Уметь: - обоснованно разрабатывать задачи в области конструирования технологического оборудования;- квалифицированно организовать и проводить испытание машин с обоснованием анализа полученных результатов,Владеть– навыками самостоятельного управления технологическим оборудованием линий пищевых производств и применению этих знаний в практической работе. | Промежуточная аттестация | Типовые задания | Шкала оценивания |
| Промежу-точные отчеты о выполне-нии практичес-ких и лаборатор-ных занятий. Оценки по модулям.  | Вопросы к модулям и зачету. | «зачтено», «незачтено», |

**Текущий контроль** успеваемости студентов производится лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине, еженедельно в следующих формах:

* тестирование и/или
* проверка выполнения решения плановых практический заданий и заданий к СРС;
* учет посещаемости и активности на занятиях.

**Промежуточный контроль** студентов проводится лектором и/или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в дискретные временные интервалы (в соответствии с приказом директора о проведении промежуточной аттестации и включает в себя ответы на теоретические вопросы и решение задач.

**Рубежный (итоговый) контроль** студентов производится по завершении изучения дисциплины и проходит в форме зачета (включает в себя ответы на теоретические вопросы).

* 1. **Средства (**фонд оценочных средств **(ФГОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины).**

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

Текущий контроль может проводиться с использованием тестов в адаптивной среде тестирования (АСТ) и Интернет-тестирования на сайте [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)

Тестовые задания в адаптивной среде тестирования (АСТ) для проверки знаний по дисциплине «Технологическое оборудование», включающие все основные разделы курса, рассчитаны на выполнение в течение 30 минут. Предназначены для проверки знаний, умений и навыков при решении конкретных задач.

Критерии оценки для контрольного тестирования (допуск к зачету):

* Контрольное тестирование зачтено, если студент дал правильные ответы на контрольные вопросы от 60 и более процентов.
* Контрольное тестирование не зачтено, если студент дал правильные ответы в промежутке от 0 до 59%.

Критерии оценки для зачета:

* Оценка «зачтено» 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, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.
* Оценка «незачтено» 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. 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.)

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

**Вопросы для зачета**

1. Технологический процесс и схемы машин.

2. Структурные схемы машин.

3.Циклы и циклограммы машин.

4. Классификация машин и аппаратов, применяемых на предприятиях по хранению и переработке зерна.

5.Основные требования, предъявляемые к оборудованию предприятий для переработки зерна.

6. Стадии разработки конструкторской документации.

7.Назначение и область применения ситовых сепараторов.

8. Классификация ситовых сепараторов и применяемые сита.

9. Движение частицы продукта на плоских ситах.

10. Влияние размеров отверстия сита на характер движения частиц.

11. Скорости, ускорения и силы инерции сита при его движении по гармоническому закону.

12. Движение частиц по наклонному ситу.

13. Определение основных параметров сит для сепараторов.

14. Ситовые сепараторы для очистки зерна.

15.Назначение и область применения воздушных сепараторов.

16.Принцип воздушной сепарации зерна.

17.Воздушные сепараторы с замкнутой и разомкнутой циркуляцией воздуха.

18. Назначение, конструкции и область применения объемных дозаторов.

19. Конструкция и расчет барабанных дозаторов.

20. Конструкция и расчет тарельчатых дозаторов.

21. Назначение, конструкции и область применения смесителей.

22. Конструкция и расчет смесителей для пластичных масс.

23. Весы, назначение, принцип действия и область применения.

24. Конструкция и методика расчета порционных автоматических весов.

25. Конструкция и методика расчета автоматических весов непрерывного действия.

26. Назначение, область применения, классификация магнитных сепараторов.

 27. Определение потребной силы притяжения металломагнитных сепараторов.

28. Расчет магнитных сепараторов с вращающимся барабаном.

29.Конструкция и расчет ситовых сепараторов, совершающие движение вокруг горизонтальной оси.

**Вопросы для экзамена**

Экзамены программой и учебным планом не предусмотрено.

**Тестовые задания по дисциплине**

Текущий контроль может проводиться с использованием тестов в адаптивной среде тестирования (АСТ) и Интернет-тестирования на сайте www.i-exam.ru

Промежуточная аттестация в сессию может проводиться с использованием АСТ-тестов.

**14. Образовательные технологии**

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине «Технологическое оборудование» используются различные образовательные технологии, в том числе:

*– информационно-развивающие технологии,* направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации;

*– личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при экспрессе - опросе, при выполнении домашних индивидуальных заданий, решении задач повышенной сложности, на еженедельных консультациях.

Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся выбраны следующие сочетания форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности:

|  |  |
| --- | --- |
| Методы организации обучения | Формы организации обучения |
| Лекции |  | Практ.занятия | СРС |
| Работа в команде |  |  | + |  |
| Case-study |  |  | + |  |
| Методы проблемного обучения | + |  | + | + |
| Обучение на основе опыта |  |  | + |  |
| Опережающая самостоятельная работа |  |  |  | + |
| Исследовательский метод | + |  | + | + |

При организации учебных занятий используются активные и интерактивные методы обучения: диалог, беседа, работа в команде. Предусмотрено чтение лекций с применением мультимедийных технологий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов проводится с использованием ресурсов сети Интернет и локальных сетевых ресурсов института.

**15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

***(позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них осуществляются ссылки из 5-13 разделов)***

1. Верболоз Е.И. Технологическое оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров и магистров направления 151000 - Технологические машины и оборудование/ Верболоз Е.И., Корниенко Ю.И., Пальчиков А.Н.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 205 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19282. — ЭБС «IPRbooks».

2. Основы проектирования и расчет технологического оборудования пищевых предприятий Учеб. пособие /Г.И. Старшов, С.Н.Никоноров, А.И.Никитин. Саратов : Сарат.гос. тенх.ун-т, 2008.-187 с. ISBN 978-5-7433-1952-7

- Экземпляры всего: 20

**Дополнительная литература:**

3. Машины и аппараты пищевых производств : учебник: в 3 кн. / С. Т. Антипов [и др.] ; ред. В. А. Панфилов. - М. : КолосС, 2009 - .Кн. 1. - 2-е изд., перераб. и доп. - 2009. - 610 с. - Экземпляры всего: 1

4. Машины и аппараты пищевых производств : учебник: в 3 кн. / С. Т. Антипов [и др.] ; ред. В. А. Панфилов. - М. : КолосС, 2009 - .Кн. 2. - 2-е изд., перераб. и доп. - 2009. - 847 с. - Экземпляры всего: 1

5. Машины и аппараты пищевых производств : учебник: в 3 кн. / С. Т. Антипов [и др.] ; ред. В. А. Панфилов. - М. : КолосС, 2009 - .Кн. 3. - 2-е изд., перераб. и доп. - 2009. - 551 с. - Экземпляры всего: 1

6. Хромеенков В.М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик.-СПб.: ГИОРД, 2008. - 496 с. - Экземпляры всего: 2

7. Панфилов В.А. Оптимизация технологических систем кондитерского производства. - М.: Пищевая промышленность, 1980, - 248 с. - Экземпляры всего: 2

8. Курсовое и дипломное проектирование технологического оборудования пищевых производств. ( О.Г.Лунин, В.Н.Вельтищев, Ю.М.Березовский и др.)-М.: Агропромиздат, 1990, - 269 с. - Экземпляры всего: 2

9. Технологическое оборудование пищевых производств.(Б.М.Азаров, Х.Аурих. С.Дичев и др.) Под ред. Б.М.Азарова. М.: Агропроиздат, 1988, - 463 с. - Экземпляры всего: 5

*Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)*

10. Исследование технических характеристик мельничных сит. Методические указания к лабораторной работе по курсам «Технологическое оборудование», «Технологическое оборудование хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства» для студентов дневной и заочной форм обучения направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств», Энгельс 2015 г.

11. Исследование параметров процесса резания резательных машин. Методические указания к лабораторной работе по курсам «Технологическое оборудование», «Технологическое оборудование хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства» для студентов дневной и заочной форм обучения направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств», Энгельс 2015 г.

12.Изучение фасовочных автоматов для жидких и пастообразных продуктов Методические указания к лабораторной работе по курсам «Технологическое оборудование», «Технологическое оборудование хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства» для студентов дневной и заочной форм обучения направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств», Энгельс 2015 г.

13. Дисковый измельчитель для зерновых продуктов. Методические указания к лабораторной работе по курсам «Технологическое оборудование», «Технологическое оборудование хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства» для студентов дневной и заочной форм обучения направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств», Энгельс 2015 г.

*ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ*

1. Известия вузов, сер. Пищевая технология с 1972
2. Пищевая промышленность с 1972
3. Хлебопекарная и кондитерская промышленность с 1979-1987
4. Оборудование пищевой промышленности с 1975

*Интернет-ресурсы*

1. <http://processes.ihbt.ifmo.ru/>
2. <http://elibrary.ru>
3. <http://sfera.fm/index/hlebopecheniya>
4. http://sfera.fm/index/konditerskaya
5. <http://www.iprbookshop.ru>

*Источники ИОС*

<http://techn.sstu.ru>

В свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, находится электронная версия учебного пособия.

**16. Материально-техническое обеспечение**

Кафедра ТОХП располагает аудиториями для проведения лабораторных и практических занятий по дисциплине (ауд. 110).

Использование наглядных пособий, ТСО, вычислительной техники.

Рабочая программа по дисциплине «Технологическое оборудование» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и учебных планов по профилю подготовки« Машины и аппараты пищевых производств».

Рабочую программу составил доц. каф. ТОХП, к.т.н. «\_\_\_»\_\_\_( Г.И. Старшов)

Согласовано: зав. библиотекой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (И.В.Дегтярева)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры протокол №\_\_ от “\_\_\_ “ \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС и учебного плана по направлению 15.03.02 "Технологические машины и оборудование"».

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Целуйкин В.Н.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии по направлению ТМОБ протокол № \_\_ от “\_\_ “ \_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС и учебного плана по направлению 15.03.02 "Технологические машины и оборудование"».

**17. Дополнения и изменения в рабочей программе**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 \_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Целуйкин В.Н.)

Внесенные изменения утверждены на заседании

УМКС/УМКН

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 \_\_ года, протокол № \_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_\_\_\_ Целуйкин В.Н.)