Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

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

Энгельсский технологический институт (филиал)

Кафедра «Машины и аппараты нефтегазовых, химических и пищевых производств»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

*«Б.1.3.10.2 Элеваторы, склады, зерносушилки»*

направления подготовки

*15.03.02 «Технологические машины и оборудование»*

Профиль «Машины и аппараты пищевых производств»

*(для дисциплин, реализуемых в рамках профиля)*

**Квалификация выпускника: БАКАЛАВР**

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 8

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 3

всего часов – 72

в том числе:

лекции – 9

коллоквиумы – нет

практические занятия – 18

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 45

зачет – 8 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«25» ноября 2015 года, протокол № 5

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

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«27» ноября 2015 года, протокол № 3

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

Энгельс 2015

**1.Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины «Элеваторы, склады, зерносушилки» является формирование у студентов комплекса знаний, навыков и методических основ функционирования и эксплуатации элеваторов, складов, зерносушилок, изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

Для достижения этой цели преподавание дисциплины предполагает:

- способность к самоорганизации и самообразованию путем воспитания у будущих бакалавров деловых качеств и необходимого уровня общей технической культуры путем усвоение специфических проблем элеваторно-складского хозяйства и зерносушения, возникающих в период заготовительных компаний и пути их разрешения, ознакомления с навыками и условиями безопасной эксплуатации и обслуживания элеваторов, складов, зерносушилок;

- готовность выпускников к производственно-технологической и проектной деятельности путем изучения технических характеристик, систем их регулирования и настройки на оптимальные режимы, специальных требований промышленной безопасности, предъявляемых к объектам элеваторно-складского хозяйства и зерносушения;

- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного путем усвоение конструкции современных элеваторов, складов, зерносушилок и устройств, обеспечивающих сохранность размещенного в них зерна, пути модернизации существующих объектов, грамотно и методически правильно исследовать, анализировать и формулировать актуальные проблемы совершенствования элеваторов, складов, зерносушилок, правильно определять и технически целесообразно обосновывать методы их решения, квалифицированно анализировать и эффективно использовать результаты достижений науки и техники.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебниками и учебными пособиями, подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних заданий.

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

Дисциплина «Элеваторы, склады, зерносушилки» входит в перечень дисциплин профессионального цикла (дисциплина по выбору) (Б.1.3.10.2) основной образовательной программы бакалавриата по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Изучение дисциплины «Элеваторы, склады, зерносушилки» основано на базе знаний, умений и компетенций, формируемых следующими дисциплинами: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Основы проектирования», «Информационные технологии».

«Физика», «Теплотехника», «Математика», «Подъемно-транспортные установки», «Процессы и аппараты пищевых производств», «Материаловедение», «Технологическое оборудование хранения и переработки зерна».

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

В результате освоения дисциплины студент должен:

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

– способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями:

научно-исследовательская деятельность:

– способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

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);

В результате изучения дисциплины «Элеваторы, склады, зерносушилки»» части учебного цикла (Б.1.3.10.2) основной образовательной программы бакалавриата студент должен демонстрировать следующие результаты образования.

Обучающийся должен:

3.1. Знать:

- историю развития, основные технологические цели и инженерные задачи основных процессов элеваторов, складов и зерносушилок, значение безопасной эксплуатации элеваторов, складов, зерносушилок для обеспечения безопасности труда и промышленной безопасности;

- основное оборудование элеваторов, складов, зерносушилок, назначение, его конструкции, принципы работы и условия высокоэффективной производственной эксплуатации, технические характеристики, системы их регулирования и настройки на оптимальные режимы, специальные требования промышленной безопасности, предъявляемые к объектам элеваторно-складского хозяйства и зерносушения;

- основные направления развития элеваторов, складов, зерносушилок, пути модернизации существующих объектов элеваторно-складского хозяйства.

3.2. Уметь:

- правильно оценить уровень техники и технологии элеваторов, складов, зерносушилок, обоснованно ставить задачи в области эксплуатации элеваторов, складов, зерносушилок;

- осуществлять выбор оптимальных вариантов при решении практических задач, связанных с совершенствованием работы элеваторов, складов, зерносушилок на основе научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта;

- правильно выбирать пути для достижения поставленной цели, разрабатывать технологические схемы элеваторов, складов, зерносушилок с предварительным определением оптимальных режимов их работы и учетом специальных требований промышленной безопасности.

3.3. Владеть:

- основной терминологией по элеваторам, складам, зерносушилкам;

- элементарной нормативно – технической базой для выполнения расчетов;

- базовыми принципами проектирования, знаниями конструкции при эксплуатации современных элеваторов, складов, зерносушилок для обеспечения качественного и безопасного хранения и сушки зерна.

**4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № мо  ду  ля | №  те  мы | Наименование темы | Часы/из них в интерактивной форме | | | | | |
| Всего | ЛЗ | КЛ | ЛР | ПР | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 1 | Физико-механические свойства зерновой системы. | 16/2 | 2/2 |  |  | 4 | 10 |
| 2 | 2 | Классификация зернохранилищ, конструкции элеваторов и складов.  Организация внутренней работы зернохранилища. | 27/4 | 4/2 |  |  | 8/2 | 15 |
| 3 | 3 | Сушка зерна, зерносушилки. | 29/3 | 3/3 |  |  | 6 | 20 |
| Всего | | | 72/9 | 9/7 |  |  | 18/2 | 45 |

**5. Содержание лекционного курса**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание раздела (модуля) | Трудоемкость з.е./часы | Учебно-методическое обеспечение |
| 1 | Физико-механические свойства зерновой системы. | История развития, основные задачи и значение отрасли.  Физические и биохимические свойства зерна. Причины потерь и меры предотвращения потерь, свойства зерновой массы, как сыпучего тела. Жизнедеятельность зерна, дыхание, его виды. Причины самовозгорания зерновых масс.  Давление зерна в силосах, сводообразование, истечение зерна из силосов и бункеров. | 0,03/2 | [1],  [2],  [3],  [4],  [6] |
| 2 | Классификация и конструкции зернохранилищ.  Организация внутренней и внешней работы зернохранилищ. | Классификация и основные конструкции зернохранилищ. Общие сведения об элеваторах.  Рабочее здание элеватора. Классификация. Варианты монтажа и технологических схем.  Силосный корпус элеватора. Варианты размещения. Материалы и типаж.  Приемные и отпускные устройства. Классификация, конструкция, особенности эксплуатации.  Внутренняя и внутренняя работа зернохранилища, роль оперативных бункеров в повышении эффективности использования норий.  Борьба с пылью. Причина пылеобразования. Меры борьбы с пылью.  Специальные требования промышленной безопасности для элеваторов и складов, системы взрывозащиты и взрывопредупреждения.  Состояние и перспективы развития элеваторно-складского хозяйства Саратовской области | 0,06/4 | [1],  [2],  [3],  [6],  [9] |
| 3 | Сушка зерна, зерносушилки. | Основы теории сушки зерна. Классификация способов сушки и конструкции сушилок техника и технология сушки зерна. Режимы сушки зерна.  Активное вентилирование зерна. Конструктивные разновидности установок.  Современные требования, предъявляемые к зерносушилкам. Классификация зерносушилок.  Рециркуляционная сушка зерна. Конструкции зерносушилок, режимы сушки.  Прямоточная сушка зерна, конструкции зерносушилок, режимы сушки. Контроль и регулирование процесса сушки. Технико-экономические показатели зерносушилок.  Специальные требования промышленной безопасности для зерносушилок. | 0,04/3 | [1],  [2],  [3],  [5],  [7],  [8],  [10] |

**6. Содержание коллоквиумов**

Не предусмотрены учебным планом

**7. Перечень практических занятий**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Темы практических занятий. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии | Трудоемкость з.е./часы | Учебно-методическое обеспечение |
| 1 | Физико-механические свойства зерновой системы. | Определение размеров подпорной стенки. | 0,06/4 | [1],  [2],  [3],  [6],  [8] |
| 2 | Классификация зернохранилищ, конструкции элеваторов и складов.  Организация внутренней работы зернохранилища. | Разбор и изучение конструкций элеваторов и приемно-отпускных устройств различных типов. Определение параметров грузопотока.  Расчет и построение графика внутренней работы элеватора.  Основы расчетов площадей легкосбрасываемых конструкций для производственных помещений элеваторов, тоннелей и галерей. Примеры применения специальных требований промышленной безопасности, в части взрывозащиты и взрывопредупреждения. | 0,11/8 | [1],  [2],  [3],  [4],  [6],  [8] |
| 3 | Сушка зерна, зерносушилки. | Основы расчета зерносушилок шахтного типа.  Основы расчетов взрыворазрядных устройств зерносушилок и сушильных норий. | 0,08/6 | [1],  [2],  [3],  [5] |
|  | | | 18 |  |

1. **Перечень лабораторных работ**

Не предусмотрены учебным планом

**9. Задания для самостоятельной работы студентов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № темы | Всего часов | Вопросы для самостоятельной работы студентов | Литература |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 10 | Формы истечения сыпучего материала из силосов и бункеров. Механизм самосортирования сыпучих материалов при истечении.  Эффект перфорированных труб, устанавливаемых в силосах. Пути устранения самосортирования в бункерах и силосах. Природа пульсации зерна при истечении из силоса.  Давление зерна в силосах, сводообразование, истечение зерна из бункеров. | [1],  [2],  [3],  [6], |
| 2 | 15 | Транспортные пути хлебоприемного предприятия. Классическая схема размещения оборудования элеватора.  Рассмотрение планов-графиков работы элеваторов. Выбор оптимальных параметров автомобиле- разгрузчиков.  Механизм воздействия активного вентилирования на зерновую массу. Конструкция установок для активного вентилирования. Конструкции силосов, оборудованных установками для активного вентилирования. Вентилирование зерна искуственно охлажденным воздухом. Хранение зерна в регулируемой газовой среде (РГС).  Конструкции наиболее распространенных типов складов, их достоинства и недостатки. Склады с наклонными полами. Склады из сборных железобетонных элементов. Склады для хранения продуктов переработки зерна. Бестарное хранение сыпучих материалов. Механизация работ с зерном в складах. | [1],  [2],  [3],  [4],  [6],  [9] |
| 3 | 20 | Общая характеристика зерна как живой биологической системы.  Механизмы перемещения влаги в зерне. Коэффициент диффузии влаги, его зависимость от температуры и влажности зерна. Методы интенсификации внутреннего переноса влаги в зерне. Закономерность сушки зерна при различном состоянии зернового слоя.  Особенности тепло- и влагообмена при различных способах энергоподвода. Понятие о возможных физико-химических и биологических изменениях в зерне, связанных с его нагревом и искусственным извлечением влаги. Обоснование безопасных температур нагрева зерна, скорость удаления влаги и допускаемого градиента влагосодержания при сушке зерна разных культур.  Режимы сушки зерна. Основные оптимальные параметры режима. Понятие о ступенчатых, дифференцированных, осцилирующих, "импульсных", квазиизотермических, комбинированных режимах сушки. Ведение технологического процесса сушки зерна продовольственного и кормового назначения.. Особенности сушки зерна с повышенной влажности и семенного назначения.  Изучение основных конструкций зерносушилок: шахтные зерносушилки, колонковые зерносушилки, барабанные зерносушилки, камерные сушилки для кукурузы в початках, ленточные зерносушилки.  Прямоточные шахтные сушилки. Конструкции шахт и воздухораспределительных коробов. Схемы движения зерна, сушильного агента и охлаждающего воздуха в шахтных сушилках. Устройства для загрузки и выпуска зерна в сушилках. Конструктивные особенности технологических схем и характеристик.  Виды топлива, применяемого для сушки зерна. Топки современных зерносушилок, требования к топкам их конструктивные особенности. | [1],  [2],  [3],  [5],  [10] |
|  | 45 |  |  |

В таблице приведены ссылки на основную и дополнительную литературу.

В результате освоения заданий самостоятельной работы студент должен уметь решать задачи по изученным темам, подготовиться к выполнению практических работ, а также к сдаче зачета. На основе изученного материала студент может выполнить письменные задания в виде модулей, как промежуточного контроля знаний.

**10. Расчетно-графическая работа**

*Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)*

Не предусмотрена

**11. Курсовая работа**

*Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)*

Не предусмотрена

**12. Курсовой проект**

*Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)*

Не предусмотрен

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

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы приведен в приложении к рабочей программе.

Для оценки текущего уровня формирования компетенций проводятся письменные опросы.

***Примеры контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплин.***

Текущий контроль

Модуль 1.

Основные объекты элеваторно-складского хозяйства

-зернохранилище

-мельница

-хлебозавод

-хлебокомбинат

-пункт реализации хлебопродуктов

Основные функции элеваторно-складского хозяйства

-обеспечить сохранность зерна

-принять и подготовить зерно к хранению

-переработать зерно в продукты помола

-реализовать зерно

-снабжать зерном и продуктами помола потребителя

Параметры, характеризующие твердую фазу зерновой насыпи

-органолептические

-структурные и фрикционные

-аэродинамический и гранулометрический составы

-тепловые и электрические

-теплофизические и электрофизические

Гранулометрические показатели твердой фазы зерновой насыпи

-размеры частиц

-угол естественного откоса

-коэффициент формы

-внутренний коэффициент трения

-эквивалентный диаметр частицы

Формы движения сыпучего материала

-свободное

-несвободное

-связанное

-несвязанное

-хаотичное

Сыпучесть зависит от..

-коэффициента заполнения

-размеров и формы зерновки

-удельного веса зерна

-вида примесей

-влажности и состояния поверхности зерновки

Скорость витания – скорость, при которой зерно под воздействием воздуха..

-движется с постоянной скоростью по потоку

-движется с постоянной скоростью против потока

-находится во взвешенном состоянии

-движется с ускорением против потока

-движется с ускорением по потоку

Отношение объема межзернового пространства ко всему объему зерновой насыпи

-удельный объем

-насыпная плотность

-скважистость

-удельный вес

-коэффициент заполнения

Модуль 2

Основная задача оперативного расчета работы зернохранилища

-определение вместимости элеватора

-аппаратурное оснащение элеватора

-определение эксплуатационной производительности машин

-установление отпускной способности элеватора

-установление приемной способности элеватора

Внешняя работа зернохранилищ

-наполнение приемных и отпускных бункеров

-взвешивание зерна

-перемещение зерна по транспортерам

-перегрузка с автомобильного транспорта на железнодорожный

-разгрузка/загрузка подвижного состава

Партия – это количество зерна

-одного сорта

-одного урожая

-перемещаемое с перестройкой маршрута

-перемещаемое без перестройки маршрута

-хранящееся на элеваторе в течение сезона

Маршрут – это

-путь следования зерна с полей на элеватор

-путь следования зерна с одного элеватора на другой

-цепь транспортеров для перемещения зерна из бункера в бункер

-последовательность самотечных устройств по пути следования зерна из бункера в бункер

-цепь машин и самотечных устройств, весов и промежуточных бункеров на пути следования зерна из бункера в бункер

Каким из перечисленных устройств должны быть оснащены стационарные ленточные конвейеры элеватора

-устройством очистки холостой ветви ленты

-устройством контроля схода ленты при длине конвейера более 15м

-устройством контроля скорости, расположенном на приводном барабане

-магнитным сепаратором, расположенном в точке разгрузки конвейера

-устройством контроля обрыва ленты

В каком из перечисленных случаев может производиться спуск рабочих в силосы и бункеры

-для проверки температуры хранящегося сырья

-для проведения анализа газовой среды

-для отбора проб сырья

-для определения высоты загрузки силоса и бункера

-в исключительных случаях при обоснованной производственной необходимости

Где применяют устройства дистанционного контроля температуры

-только в силосах элеваторов

-только в силосах складов силосного типа

-только в металлических силосах

-только в складах напольного типа

-в силосах элеваторов, складов силосного типа и металлических силосах

Какие требования предъявляются к совместному складированию различных продуктов в одном и том же силосе (бункере) элеватора

-запрещается совместное складирование различных продуктов

-разрешается совместное складирование различных продуктов

-разрешается совместное кратковременное хранение различных продуктов

-разрешается совместное складирование и кратковременное хранение различных продуктов при условии оснащения силоса (бункера) устройством дистанционного контроля температуры

-запрещается длительное хранение обработанного продукта во внутренних силосах (бункерах)

Какие требования необходимо соблюдать при разрушении сводов и зависших масс зерна или других продуктов

-лазовые и загрузочные люки силосов и бункеров должны быть открыты

-лазовые и загрузочные люки силосов и бункеров должны быть закрыты

-должен быть обеспечен непрерывный выпуск обрушенной массы из силоса или бункера

-при разрушении сводов и зависших масс зерна или других продуктов лазовые люки должны быть открыты, а загрузочные люки закрыты

-при разрушении сводов и зависших масс зерна или других продуктов лазовые люки должны быть закрыты, а загрузочные люки открыты

Модуль 3

Способы обезвоживания материалов

-тепловая сушка

-механическое обезвоживание

-контактная сушка

-сорбционная сушка

-химическое обезвоживание

По влажности зерно бывает следующих состояний

-сухое

-влажное

-сырое

-средне влажное

-средне сухое

Состояние слоя зерна при сушке

-неподвижный

-движущийся

-псевдоожиженный

-взвешенный

-кипящий

Количество поглощенной влаги зерном зависит от

-сорта зерна

-температуры

-относительной влажности воздуха

-влажности зерна

-атмосферного давления

Какой должна быть температура наружных поверхностей горячих конструктивных частей зерносушилок, вентиляторов

-не должна превышать 30 °С

-не должна превышать 35 °С

-не должна превышать 40 °С

-не должна превышать 45 °С

Признаки классификации зерносушилок

-конструкция сушильной камеры

-конструктивное исполнение

-состояние сушильного агента

-технологическая схема

-состояние зернового слоя

При обслуживании топок зерносушилки зажигание топлива разрешается во всех случаях только после продувки топки вентилятором в течение...

-3 минут

-5 минут

-10 минут

-15 минут

-20 минут

**Вопросы для зачета**

1. История развития зернохранилищ
2. Основные объекты элеваторно-складского хозяйства
3. Основные функции элеваторно-складского хозяйства
4. Признаки классификации зернохранилищ
5. Строительные требования, предъявляемые к зернохранилищам
6. Какие требования предъявляются к совместному складированию различных продуктов в одном и том же силосе (бункере) элеватора
7. Устройства, использующиеся для разрушения образовывающихся сводов при разгрузке сыпучего материала из силоса (бункера)
8. Параметры, характеризующие твердую фазу зерновой насыпи
9. Гранулометрические показатели твердой фазы зерновой насыпи
10. Формы движения сыпучего материала
11. Основная задача оперативного расчета работы зернохранилища
12. Внешняя работа зернохранилищ
13. Внутренняя работа зернохранилищ
14. Параметры скважистости, сыпучести и аэродинамического сопротивления зерна.
15. Основные физические и физико - хим. свойства зерна. Зерно как объект сушки.
16. Основные понятия о физических свойствах воздуха и испарении влаги из зерна.
17. Способы сушки зерна.
18. Движущая сила сушки. При каких условиях происходит сушка и увлажнение материала
19. Характеристики состояния зернового слоя.
20. Кинетика сушки.
21. Характеристики протекания процесса сушки. Кривые сушки, скорости сушки, температурные кривые.
22. Значение сушки зерна.
23. Режимы сушки зерна.
24. Особенности сушки семенного зерна.
25. Особенности сушки зерна, зараженного вредителями хлебных запасов.
26. Технологическая схема прямоточной сушки зерна в шахтных сушилках.
27. Технологическая схема рециркуляции сушки зерна в шахтных сушилках.
28. Требования, предъявляемые к зерносушилкам.
29. Классификация зерносушилок.
30. Прямоточные зерносушилки. Схемы расположения воздухораспределительных коробов.
31. Рециркуляционные зерносушилки.
32. Передвижные зерносушилки. Устройство, работа, технические характеристики.
33. Технологические схемы и основные показатели работы сушки зерна в барабанных сушилках.
34. Топки зерносушилок. Топливо.

**14. Образовательные технологии**

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине «Элеваторы, склады, зерносушилки» 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 экспресс - 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. В рамках учебного курса предусмотрено чтение проблемных лекций (не менее 30%), чтение лекций с применением мультимедийных технологий (100 %).

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)***

**Основная литература:**

1. Винокуров К.В.   Элеваторы, склады, зерносушилки [Текст] : учеб. пособие / К. В. Винокуров, С. Н. Никоноров ; Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2008. - 88 с. : ил. ; 21 см. - ISBN 978-5-7433-1916-9. Экземпляры всего: 4.
2. Винокуров К.В. Элеваторы, склады, зерносушилки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К. В. Винокуров, С. Н. Никоноров ; Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2008. - 1 с. ; 12 см.-. - б.ц. Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak 102\_08.pdf.
3. Юдаев Н.В. Элеваторы, склады, зерносушилки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Юдаев Н.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Гиорд, 2008.— 86 c.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/749>.
4. Пилипюк В.Л. Технология хранения зерна и семян [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пилипюк В.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Вузовский учебник, 2010.— 437 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/751.
5. Васильев В.Н. Технология сушки. Основы тепло- и массопереноса [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Васильев В.Н., Куцаков В.Е., Фролов С.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ГИОРД, 2013.— 224 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20188.

**Дополнительная литература:**

1. [Платонов, П. Н.](http://irbis.sstu.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=SGTU&P21DBN=SGTU&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2,%20%D0%9F.%20%D0%9D.)   Элеваторы и склады : учебник / П. Н. Платонов, С. П. Пунков, В. Б. Фасман. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : Агропромиздат, 1987. - 319 с. : ил., рис. ; 21 см. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Гриф: допущено М-вом высш. и сред. спец. образования. Экземпляры всего: 28.
2. Проблемы энерго- и ресурсосбережения [Электронный ресурс] : сб. науч. тр. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т ; отв. ред. Б. А. Семенов. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4х CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak 102\_10.pdf.
3. Технология элеваторной промышленности [Текст]: методические указания / О.Г. Аюшеева – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2002. - 69 с. — Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/509/18509/files/Mtdhlb13.pdf.
4. Ковалевский В.И. Подъемно-транспортные установки и оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ковалевский В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ГИОРД, 2013.— 672 c.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20183>.
5. [Павлов, В. Н.](http://irbis.sstu.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=SGTU&P21DBN=SGTU&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%BE%D0%B2,%20%D0%92.%20%D0%9D.)   Обеспыливающая вентиляция элеваторов и складов [Текст] / В. Н. Павлов. - М. : Колос, 1967. - 224 с. : ил. ; 22 см. Экземпляры всего: 1.

*ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ*

Хранение и переработка зерна. —

Режим доступа: http://elibrary.ru/title\_about.asp?id=26155

Хранение и переработка сельхозсырья. —

Режим доступа: http://elibrary.ru/title\_about.asp?id=8266

Хлебопродукты — Режим доступа: <http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9248>

РЖ 38. Оборудование пищевой промышленности, Пищевая промышленность. — Режим доступа: http://elibrary.ru/title\_about.asp?id=8084

**Интернет-ресурсы:**

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

*Источники ИОС*

<http://techn.sstu.ru>

**16. Материально-техническое обеспечение**

Кафедра МХП располагает лабораториями для чтения мультимедийных лекций, для проведения практических занятий.

Автор(ы) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (К.В. Винокуров)

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

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры протокол №5 от “25 “ ноября 2015 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС и учебного плана по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

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

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии по направлению ТМОБ протокол № 3 от “27 “ ноября 2015 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

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

Внесенные изменения утверждены на заседании

УМКН ТМОБ

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ года, протокол № \_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/