

### **Аннотации к рабочим программам дисциплин**

по основной профессиональной образовательной программе высшего образования направления подготовки

**15.03.02 – Технологические машины и оборудование**  
Направленность (профиль) «Сервис и техническая эксплуатация  
промышленного оборудования»

### **БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)**

#### **Б1.О.01 ИСТОРИЯ**

**Цель дисциплины:** формирование собственного творческого историко-научного мировоззрения студента, собственной позитивной концепции понимания и объяснения истории, своего места в ней, ликвидация пробелов в школьных знаниях.

**Требования к усвоению содержания курса:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1, УК-5.

**Место дисциплины в учебном плане:** Б1.О.01, обязательная часть, дисциплина осваивается во 2 семестре.

**Содержание дисциплины:** Предмет, задачи и методы исторической науки. Начало формирования российской государственности. Киевская Русь. Образование и развитие Московского (Российского) централизованного государства. Российская империя в XVIII – пер. половине XIX в. Российская империя во 2 половине XIX в. – начале XX в. Россия в период Первой мировой войны, революций 1917 г. и Гражданской войны. СССР (1922–1991 гг.) Становление новой российской государственности (1992 г. – начало XXI в.).

#### **Б1.О.02 ФИЛОСОФИЯ**

**Цель дисциплины:** формирование представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования; овладение базовыми принципами и приемами философского познания; введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности. выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами.

**Требования к усвоению содержания курса:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-5, УК-6

**Место дисциплины в учебном плане:** относится к базовой части дисциплин основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование. Направленность (профиль) Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования – Б1.О.02

**Содержание дисциплины:** Философия как форма культуры. Философия и мировоззрение. Понятие истории философии. Периодизация и хронологические рамки. Общая характеристика античной философии. Космоцентризм, Натурфилософия. Генезис философии. Учение о бытии - основная проблема античной философии. Характеристика философских систем Фалеса, Анаксимена, Анаксимандра, Гераклита. Элеатов, Демокрита. Метафизика. Софисты и Сократ. Учение, метод, значение Сократа для мировой культуры. Философия как система в учении Аристотеля. Эллиноримская философия: ее основные идеи. Общая характеристика эллиноримской философии. Средневековая философия. Фундаментальные библейские идеи философского значения. Революционный смысл библейского послания. Монотеизм. Креационизм. Антропоцентризм. Греческий Эрос, христианская Агапэ. Общая характеристика средневековой философии. Проблема создания религиозной философии. Проблемы добра и зла. Августин. Бог, человек и мир как основная проблема средневековой философии. Фома Аквинский. Проблема реальности единичного и общего. Реализм и номинализм. Средневековая картина мира. Схоластика как специфическая форма философствования: главные направления и проблемы. Философия Нового времени. Феномен Возрождения: всемирно-историческая переориентация культуры. Пантеизм ренессансной философии. Философские идеи и этика Джордано Бруно. Эмпирическая методология. Рационалистическая методология и метафизика. Принцип радикального сомнения Р. Декарта. Учение об обществе Гоббса, Локка, Руссо. Философия И. Канта. Диалектическая система Г.В.Ф Гегеля. Пост-классическая философия XIX века. Диалектический и исторический материализм К. Маркса. Учение Ф. Ницше о сверхчеловеке. Некоторые проблемы русской философии. Философская система В. Соловьева. Общая характеристика философии XXI века. Глобальные проблемы современности и философия.

### **Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

**Цель дисциплины:** обучение практическому владению разговорно-бытовой речью и языком специальности для активного применения иностранного языка как в повседневном, так и в профессиональном общении, закрепление программы средней школы по иностранному языку в разделах: фонетика, лексика и грамматика, изучение нового и расширение известного лексико-грамматического материала. Критерием практического владения иностранным языком является умение достаточно уверенно пользоваться наиболее употребительными и относительно простыми языковыми

средствами в основных видах речевой деятельности: говорении, восприятии на слух (аудировании), чтении и письме.

**Требования к усвоению содержания курса:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-4.

**Место дисциплины в учебном плане:** относится к обязательной части Блока 1. Дисциплин (модулей) федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование. Направленность (профиль) Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования. Индекс по учебному плану – Б1.О.03

#### **Содержание дисциплины**

**Английский язык.** Имя существительное, артикли. Имя прилагательное, наречие. Глагол (основные формы, времена активного залога). Глагол (основные формы, времена пассивного залога). Модальные глаголы и их эквиваленты. Инфинитив (формы инфинитива и функции, инфинитивные конструкции). Причастия, причастные обороты. Герундий. Milk and Its Composition. Properties of Milk. Bacteria of Milk. Fermentations of Milk. Treatment of Milk. Cooling the Milk. Pasteurization. Cream. Butter. Butter-making. Cheese. Cheese-making. By-products of the Dairy. Condensed Milk. Fermented Milks. Ice Cream. Quality Control in Dairies. Newspaper Item. Film watching.

**Немецкий язык.** Имя существительное, артикли. Имя прилагательное, наречие. Глагол (основные формы, времена активного залога). Глагол (основные формы, времена пассивного залога). Неличные формы глагола. Инфинитив. Причастия 1 и 2. Распространенное определение. Сложное предложение. Текст 1. Die Milch. Текст 2. Die Zusammensetzung der Milch. Текст 3. Die Eigenschaften der Milch. Текст 4. Mikroorganismen der Milch. Текст 5. Exkursion in eine Molkerei. Текст 6. In der Butterfabrik. Текст 7. Transport der Milch zur Molkerei. Текст 8. Homogenisierung der Milch. Текст 9. Separatoren und ihre Funktionsweise. Текст 10. Milchkühlung. Текст 11. Anlagen zur Ultra-Hocherhitzung. Текст 12. Verpackung. Текст 13. Milch-Ultrafiltration. Текст 14. Statisches Mischen. Текст 15. Qualitätskontrolle der Milch und Milcherzeugnisse. Der Artikel. Der Film.

**Французский язык.** Имя существительное, артикли. Имя прилагательное, наречие. Глагол (основные формы, времена активного залога). Глагол (основные формы, времена пассивного залога). Модальные глаголы и их эквиваленты. Инфинитив (формы инфинитива и функции, инфинитивные конструкции). Причастия, причастные обороты. Герундий. Le lait comme un moyen de l'alimentation. La composition du lait. Le qualité du lait. Les microorganismes du lait. Le traitement du lait. Le beurre. La fabrication du beurre. Les défauts du beurre. Le fromage. Les variétés des fromages. La fabrication des fromages fondus. Les produits du lait écrémé. Les produits du petit-lait. Newspaper Item. Тема «Моя семья». Тема: «Академия». Тема: «Моя будущая специальность».

## **Б1.О.04 КУЛЬТУРА РЕЧИ И ДЕЛОВОЕ ОБЩЕНИЕ**

**Цель дисциплины:** формирование общекультурной компетенции, заключающейся во владении культурой мышления, в способности к восприятию, анализу и обобщению информации, в умении логически ясно, аргументировано и грамотно строить устную и письменную речь; развитие навыков речевой коммуникации в профессиональной сфере, повышение уровня практического владения современным русским литературным языком в разных сферах его функционирования, в письменной и устной разновидностях.

**Требования к усвоению содержания курса.** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-3, УК-4, УК-5, УК-9

**Место дисциплины в учебном плане:** Индекс Б1.О.04, обязательная часть, дисциплина осваивается в 1 семестре.

**Содержание дисциплины.** Литературный язык как высшая форма национального языка. Содержание и соотношение понятий «язык», «литературный язык», «современный литературный язык». Нормативные, коммуникативные, этические аспекты речи. Русский язык как способ существования русского национального мышления и русской культуры, нуждающийся в охране и правильном использовании. Функции языка. Функциональные стили. Литературный язык и нелитературные варианты русского языка. Устная и письменная разновидности русского литературного языка. Коммуникативные качества хорошей речи, понятие культура речи. Основные нормы культуры речи: правильность, точность, логичность, ясность, доступность, чистота, выразительность, эстетичность, уместность, богатство. Лексические (тропы) и синтаксические (фигуры) средства выразительности. Современная литературная норма и ее кодификация. Понятия «норма литературного языка», «вариант литературной нормы». Виды языковых норм. Историческая изменчивость и вариативность нормы. Кодификация литературной нормы. Виды языковых норм, характеристика. Орфоэпические нормы русского литературного языка. Грамматические нормы русского литературного языка. Лексические нормы русского литературного языка. Введение в стилистику современного русского языка. История стилистики. Классификация функциональных стилей современного русского языка. Функции стилей. Стили современного русского литературного языка и их функционирование. Официально-деловой стиль речи. Деловое письмо. Речевой этикет в документе. Научный стиль речи. Публицистический стиль речи. Реклама в деловой речи. Разговорный стиль речи. Художественный стиль речи. Языковые особенности стилей. Жанровое разнообразие стилей. Введение в риторику и деловое общение. Речевое взаимодействие. Оратор и его аудитория. Подготовка речи и публичное выступление. Дебаты.

## **Б1.О.05 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Цель дисциплины:** формирование теоретических знаний и практических навыков, у студентов в области безопасности жизнедеятельности на предприятиях пищевой промышленности.

**Требования к усвоению содержания курса:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-8, ОПК-10, ПК-10

**Место дисциплины в учебном плане:** Б1.О.05, базовая часть, дисциплина осваивается в 8 семестре.

**Содержание дисциплины:** Основные понятия по безопасности жизнедеятельности. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Характеристики основных форм деятельности человека. Опасные и вредные производственные факторы в производственной среде. Производственная санитария и гигиена. Основы пожарной безопасности. Основы техники безопасности. Доврачебная помощь пострадавшим. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени. Безопасность жизнедеятельности на химически опасных объектах. Безопасность жизнедеятельности на радиационно-опасных объектах. Основы защиты населения. Защитные сооружения. Приборы радиационной и химической разведки и дозиметрического контроля. Устойчивость работы с/х объектов. Организация спасательных и других неотложных работ. Работа командира формирования по организации и проведению СНАВР. Основные понятия безопасности жизнедеятельности. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Система человек – машина – производственная среда. Характеристики основных форм деятельности человека. Физиология труда. Травматизм. Правовые основы безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Производственная санитария и гигиена. Расследование несчастных случаев на производстве. Организация работы по безопасности жизнедеятельности. Общие сведения о технических средствах обеспечения безопасности. Основы пожарной безопасности. Основы электробезопасности. Безопасность труда на промышленных предприятиях.

## **Б1.О.06 МАТЕМАТИКА**

**Цель дисциплины:** дать базовые знания в области математических наук и научить применять полученные знания в профессиональной деятельности; знакомство студентов с конкретными математическими методами, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования.

**Требования к усвоению содержания курса:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.

**Место дисциплины в учебном плане:** Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.06 дисциплина осваивается в 1, 2 и 3 семестрах.

**Содержание дисциплины:** *Раздел 1. Математический анализ: введение.* Основы теории множеств. Функции одной действительной переменной: основные понятия (область определения; область значений; независимая/зависимая переменная; график функции; четность/нечетность

функции; периодичность функции; возрастание/убывание, точки локального экстремума функции; выпуклость вверх/выпуклость вниз функции, точки перегиба ее графика; обратные функции, сложная функция). Основные элементарные функции. Элементарные функции. Предел функции, его свойства. Первый замечательный предел. Непрерывность функции. *Раздел 2. Математический анализ: дифференциальное исчисление функции одной переменной.* Производная функция: определение, геометрический и физический смысл. Касательная к графику функции. Производные основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Использование дифференциала в приближенных вычислениях. Производные высших порядков. Исследование функции с помощью первой и второй производных (нахождение точек экстремума, промежутков возрастания/убывания функции; нахождение промежутков выпуклости вверх/выпуклости вниз функции, точек перегиба ее графика). Асимптоты графика функции. Построение графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке. Задачи оптимизации функции одной переменной. *Раздел 3. Математический анализ: основы интегрального исчисления.* Первообразная функция и неопределенный интеграл. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования (подведение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям). Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. *Раздел 4. Аналитическая геометрия.* Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Плоскость в пространстве. *Раздел 5. Элементы линейной алгебры.* Матрицы, их виды, операции над ними. Определители 2-го и 3-го порядков. Обратная матрица и ее нахождение. Системы линейных уравнений, формы их записи. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. *Раздел 6. Основы векторной алгебры.* Векторы на плоскости и в пространстве. Операции над векторами. Проекция вектора на ось. Скалярное и векторное произведение векторов. *Раздел 7. Математический анализ: элементы дифференциального исчисления функций нескольких переменных.* Функции нескольких переменных: определение, основные понятия. График функции двух переменных. Линии уровня функции двух переменных. Частные производные первого и второго порядков функций нескольких переменных. Локальный экстремум функций нескольких переменных. Градиент функции двух переменных, производная по направлению в точке. Касательная и нормаль к кривой. *Раздел 8. Комплексные числа.* Комплексные числа. Формы их записи. Действия над комплексными числами. Решение квадратных уравнений с помощью комплексных чисел. *Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.* Задачи естествознания, приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные понятия, общее

решение (интеграл) дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделяющимися переменными, линейные, Бернулли. Линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами (однородные). Простейшие неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. *Раздел 10. Элементы дискретной математики.* Элементы комбинаторики. Булева алгебра и булевы функции. Применение булевых функции в теории контактных схем. Построение оптимальных контактных схем. *Раздел 11. Основы теории вероятностей.* Классическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, вероятность гипотез Байеса. Непрерывная и дискретная случайные величины. Основные числовые характеристики случайных величин. Нормальное распределение. Использование для вероятностных расчетов программ MS Excel и OO Calc. *Раздел 12. Основы математической статистики.* Методы статистической обработки результатов эксперимента (выборочный метод; получение описательной статистики выборки; статистическая проверка статистических гипотез; статистическое оценивание параметров распределения; основы корреляционного анализа, основы регрессионного анализа). Использование для статистических расчетов программ MS Excel и OO Calc. *Раздел 13. Элементы вычислительной математики* Основы теории погрешностей. Численные методы решения нелинейных уравнений. Решение нелинейных уравнений с помощью программ MS Excel и OO Calc. Решение систем линейных уравнений в MS Excel и OO Calc.

### **Б1.О.07 ФИЗИКА**

**Цель дисциплины:** формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований, необходимых для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина обязательной части; код дисциплины по учебному плану: Б1.О.07, осваивается в 1,2,3 семестрах.

**Содержание дисциплины:** Физические основы механики. Методы физического исследования. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Фундаментальные взаимодействия. Работа и мощность. Механика твердого тела. Колебания и волны. Элементы теории относительности. Релятивистская динамика. Статистическая физика и термодинамика. Динамические и статистические закономерности в физике. Идеальный газ. Основы молекулярной физики. Упругое и неупругое

столкновение частиц (молекул). Термодинамическая система, равновесное и неравновесное состояния. Реальные газы, жидкости и твердые тела. Электричество и магнетизм. Природа электромагнетизма, универсальность электрических сил. Электростатика. Взаимодействие электрических зарядов в вакууме. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики. Постоянный электрический ток. Магнитное поле. Электрические токи в металлах, жидкостях и газе. Термодинамика сверхпроводников. Термоэлектронная эмиссия, её применения. Закон Богуславского-Ленгмюра, формула Ричардсона. Электромагнитная индукция. Переменный ток, его получение и характеристики. Оптика и атомная физика. Природа света, корпускулярная и волновая теории света, «двойственность» природы света. Эволюция взглядов на природу света. Основные законы геометрической оптики. Принцип Ферма. Волновая оптика. Световая волна. Интерференция света. Когерентность. Рентгеновские лучи, тормозное излучение. Дифракция рентгеновских лучей. Квантовая оптика. Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Спонтанное и индуцированное излучение атомов, квантовые генераторы (лазеры), их использование, перспективы применения. Элементы физики атомного ядра. Ядерные реакции. Деление ядер, цепная реакция. Ядерные реакторы. Проблема источников энергии. Термоядерные реакции.

## **Б1.О.08 ХИМИЯ**

**Цель дисциплины:** подготовка высококвалифицированных кадров для перерабатывающей промышленности в интересах экономического и социального развития России; формирование у студентов современных знаний о различных разделах химии, содержащих совокупность способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентоспособной продукции машиностроения.

**Требования к усвоению содержания курса:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.

**Место дисциплины в учебном плане:** Б1.О.08, основная часть, дисциплина осваивается в 1 семестре.

**Содержание дисциплины:** Введение: химия как наука о веществе. Строение атома, химическая связь и строение молекул. Элементы химической термодинамики. Химическая кинетика и химическое равновесие. Дисперсные системы. Способы выражения состава растворов. Электрохимические процессы. Электролиз расплавов и растворов. Коррозия. Химия элементов, биогенное значение. Основы аналитической химии. Основные понятия, методы анализа. Основы органической, физической и коллоидной химии. Основные классы органических веществ, функциональные группы, номенклатура. Биоорганические соединения. Поверхностные явления: основные понятия. Коллоидные системы: строение мицеллы, устойчивость, коагуляция. Микрогетерогенные системы, общая характеристика.

## Б1.О.09 ЭКОЛОГИЯ

**Цель дисциплины:** сформировать необходимые знания для решения производственных задач, связанных с защитой окружающей среды.

**Требования к усвоению содержания курса:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-3, ОПК-7, ОПК-10.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Экология» относится к обязательной части дисциплин по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль: Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования. Индекс дисциплины по учебному плану Б1.О.09.

**Содержание дисциплины:** Основные понятия экологии. Представление об экологических факторах. Понятие популяция, биоценоз, экосистем. Учение о биосфере. Экология человека, экология питания. Социальный обмен веществ. Определение понятия «загрязнение». Классификация загрязнений окружающей среды. Классификация источников загрязнения биосферы, виды загрязняющих веществ, последствия, методы охраны. Понятие токсичности и канцерогенности элементов и соединений. Оценка качества окружающей среды. Определение понятия «отходы». Происхождение и классификация отходов промышленного производства. Принципы и технологии утилизации отходов промышленного производства. Значение воды в природе и жизни человека. Способы снижения расхода воды. Группы сточных вод и их характеристика. Обеззараживание и очистка сточных вод. Значение и состав атмосферного воздуха. Озоновый экран Земли. Кислотные дожди. Парниковый эффект. Фотохимический туман. Меры по защите воздуха от выбросов промышленных предприятий. Способы очистки отработанного воздуха. Радиоактивное загрязнение. Шумовое загрязнение. Электромагнитное загрязнение. Экономическая оценка природных ресурсов. Экономическое измерение последствий воздействия на окружающую среду и методы оценки. Плата за использование природных ресурсов. Законы и подзаконные акты РФ и субъектов федерации, определяющие развитие экологического менеджмента, их основные положения. Экологические стандарты серий ISO, краткое содержание, характер действия. Примеры основных стандартов. Текущее состояние и вызовы, стоящие перед цифровой трансформацией отрасли экологии. Цели и задачи стратегии достижения цифровой зрелости отрасли экологии. Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости сферы управления природными ресурсами. Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости сферы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды. Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости сферы обращения с отходами. Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости управления и администрирования и контрольно-надзорной деятельности.

## **Б1.О.10 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ**

**Цель дисциплины:** сформировать у студентов экономическое мышление на основе глубокого понимания явлений, процессов и отношений в экономической системе общества, умение анализировать и прогнозировать экономические ситуации на различных уровнях поведения хозяйствующих субъектов в условиях рыночной экономики.

**Требования к усвоению содержания курса:** процесс изучения дисциплины «Экономическая теория» направлен на формирование следующих компетенций бакалавра: УК-10, ОПК-3.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Экономическая теория» входит в обязательную часть дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования. Индекс дисциплины по учебному плану Б1.О.10.

**Содержание дисциплины:** Предмет и составные части экономической теории. Функции экономической теории. Экономические законы. Метод экономической теории. Потребности и производственные возможности экономики. Общественное производство. Производительные силы и производственные отношения. Результаты и эффективность производства. Отношения собственности и экономические интересы. Экономические системы. Экономический рост. Товар: эволюция, свойства, стоимость. Деньги. Законы денежного обращения. Цена и механизм ценообразования. Рынок: понятие, виды, структура и инфраструктура. Рыночный механизм и его элементы. Конкуренция. Экономическая роль государства. Основы теории капитала. Кругооборот и оборот капитала. Доходы и их источники.

## **Б1.О.11 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ**

**Цель дисциплины:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате прохождения практики формируются следующие компетенции: УК-7.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина входит в раздел «Блок 1. Дисциплины (модули)». Индекс по учебному плану – Б1.О.11.

**Содержание дисциплины:** Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Средства физической культуры. Основные составляющие физической культуры. Социальные функции физической культуры. Организационно – правовые основы

физической культуры и спорта студенческой молодёжи России. Регулирование работоспособности, профилактики утомления студентов в отдельные периоды учебного года. Оптимизация сопряжённой деятельности студентов в учёбе и спортивном совершенствовании. Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности факторам среды обитания. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма, обеспечивающие двигательную активность. Физическое развитие человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе. Методические принципы физического воспитания. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи. Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями самоконтроль в процессе занятий. Спорт. Индивидуальный выбор спорта или системы физических упражнений. Спортивная квалификация. Спортивные соревнования. Спортивные игры. Системы физических упражнений. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП). Производственная физическая культура. Производственная гимнастика. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей и самостоятельных занятий физической культурой.

## **Б1.О.12 ИНФОРМАТИКА И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Цель дисциплины:** получение достаточных сведений по вопросам: работы с данными, аппаратных и программных средствах обеспечения информационно-вычислительного процесса; приобретение навыков практической работы на персональных компьютерах.

**Требования к усвоению содержания курса:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6.

**Место дисциплины в учебном плане:** Б1.О.12 - обязательная часть дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

**Содержание дисциплины:** *Раздел 1 Теоретические основы информатики.* Понятия информации, данных. Свойства информации. Арифметические основы ЭВМ. Системы счисления. Логические основы ЭВМ. *Раздел 2 Вычислительная техника.* История развития и состояние ЭВМ. Классификация ЭВМ. Функционально-структурная организация ПК.

Внутренние устройства ЭВМ: назначение, обзор, принципы действия, основные технические характеристики. Внешние устройства ЭВМ: назначение, обзор, принципы действия, основные технические характеристики. Внутренняя и внешняя память: назначение, обзор, принципы действия. *Раздел 3 Информационные системы и технологии.* Информационные системы. Структура и классификация информационных систем. Информационные технологии. Виды информационных технологий. *Раздел 4 Программное обеспечение ЭВМ.* Основные понятия программного обеспечения. Характеристика программных продуктов. Системное программное обеспечение, его назначение. Операционные системы. Назначение, характеристика и основные функции интегрированной среды Windows. Понятие файловой системы. Сервисное программное обеспечение, его назначение и характеристика. Прикладное программное обеспечение, его назначение и характеристика. Системы обработки текстов Электронные таблицы. Системы управления базами данных. Основные понятия в области базы данных, классификация БД. Реляционная модель БД. Проектирование БД. Информационно-логическая модель БД. Функциональные связи. Проектирование форм, запросов. Макросы. *Раздел 5 Алгоритмизация и программирование.* Алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня, программное обеспечение ЭВМ и технологии программирования. *Раздел 6 Компьютерные сети и телекоммуникации.* Основные понятия в области компьютерных сетей. Аппаратные и программные средства. Классификация компьютерных сетей. Локальные вычислительные сети (ЛВС). Организация глобальных сетей, основные понятия, аппаратные и программные средства Сеть INTERNET назначение, услуги, элементы сети. Доступ, адресация, протоколы обмена информацией в сети. Информационная структура Российской Федерации. Законодательные и правовые акты РФ, регулирующие правовые отношения в сфере информационной безопасности. Основы защиты информации. Защита информации от несанкционированного доступа.

### **Б.1.О.13 ПРАВОВЕДЕНИЕ**

**Цель дисциплины:** овладение студентами знаниями в области права, приобретение навыков его толкования и практического применения.

**Требования к усвоению содержания курса:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2; УК-11.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Правоведение» относится к дисциплинам обязательной части по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования». Индекс дисциплины по учебному плану Б1.О.13.

**Содержание дисциплины:** Теория государства и права. Конституционное право Российской Федерации. Гражданское право Российской Федерации. Семейное право Российской Федерации. Трудовое

право Российской Федерации. Экологическое право Российской Федерации. Земельное право Российской Федерации. Уголовное право Российской Федерации. Правовые основы противодействия коррупции. Административное право Российской Федерации.

## **Б1.О.14 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Цель дисциплины:** вооружить студентов знаниями природы и свойств материалов, способов их упрочнения, влияния технологических методов получения и обработки заготовок на качество деталей, умениями, позволяющими при конструировании обоснованно выбирать материалы, форму изделия и способ его изготовления с учетом требований технологичности.

**Требования к усвоению содержания курса:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-7.

**Место дисциплины в учебном плане:** Б1.О.14, обязательная часть, дисциплина осваивается во 2, 3, 4 семестрах.

**Содержание дисциплины:** Раздел 1. Материаловедение. Атомно-кристаллическое строение металлов. Формирование структуры металлов при кристаллизации. Фазы в металлических сплавах. Диаграмма состояния системы сплавов железо-цементит. Структурные составляющие сталей и чугунов, их свойства. Классификация и маркировка углеродистых сталей и чугунов. Легированные стали. Влияние легирующих элементов. Основы теории термической обработки (ТО). Определение режимов ТО для отжига, нормализации, закалки и отпуска сталей и чугунов. Применение конструкционных материалов в автотракторном и сельскохозяйственном машиностроении. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.

Раздел 2. Горячая обработка металлов. Основы сварочного производства. Классификация видов сварки. Электродуговая сварка. Оборудование для дуговой сварки. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса и в среде защитных газов. Контактная сварка. Газовая сварка и резка металлов. Основы литейного производства. Технологическая схема получения отливки в земляных формах. Литейный модельный комплект. Прогрессивные способы литья. Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов. Раздел 3. Обработка материалов резанием. Основные виды обработки металлов резанием. Элементы режущей части и геометрические параметры режущих инструментов. Элементы режима резания. Материалы для изготовления режущих инструментов. Тепловые явления в процессе резания. Виды и формы износа, стойкость режущих инструментов. Влияние элементов процесса резания на шероховатость поверхности. Сила и мощность резания. Основное (машинное) время. Устройство токарно-винторезного станка. Сущность процесса фрезерования. Основные типы фрез. Делительная головка и ее настройка. Станки сверлильно-расточной группы, строгальные,

долбежные, протяжные станки и работа на них. Абразивная обработка металлов. Основы технологии машиностроения.

## **Б1.О.15 НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА Б1.О.15.01 НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

**Цель дисциплины:** 1. Развитие пространственного воображения и логического мышления. 2. Получение знаний, необходимых для чтения технических чертежей и для их выполнения.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате прохождения практики формируются следующие компетенции: ОПК-4.

**Место дисциплины в учебном плане:** Индекс Б1.О.15.01, обязательная часть цикла Блок 1. Дисциплины (модули), дисциплина осваивается в 1 семестре.

**Содержание дисциплины:** Раздел 1. Образование проекций. Символика начертательной геометрии. Образование проекций. Метод Монжа. Точка в системе двух и трех плоскостей проекций. Раздел 2. Прямая. Прямая на чертеже. Следы прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Натуральная величина отрезка прямой и угла наклона прямой к плоскости проекций. Раздел 3. Взаимное положение прямых. Взаимное положение двух прямых. Определение видимости методом «конкурирующих точек». Проекция плоских углов. Теорема о проецировании прямого угла. Определение расстояния от точки до прямой, между двумя прямыми. Раздел 4. Плоскость. Способы задания плоскости. Следы плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Главные линии плоскости. Прямая и точка в плоскости. Определение угла наклона плоскости к плоскости проекций. Раздел 5. Позиционные задачи. Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Пересечение прямой и плоскости. Пересечение двух плоскостей общего положения. Раздел 6. Способы преобразования проекций. Способ перемены плоскостей проекций. Способ вращения вокруг проецирующей прямой. Способ вращения вокруг прямой уровня. Плоскопараллельное перемещение. Раздел 7. Линии. Гранные поверхности. Общие сведения о линиях и их проецировании. Классификация линий. Понятие поверхности, способы ее образования. Классификация поверхностей. Гранные поверхности и многогранники. Пересечение прямой с гранной поверхностью. Пересечение гранной поверхности плоскостью. Развертки гранных поверхностей. Раздел 8. Кривые поверхности. Ортогональные проекции окружности. Коническая и цилиндрическая поверхности. Поверхности вращения общего вида. Торговая поверхность. Пересечение кривой поверхности плоскостью. Пересечение прямой с кривой поверхностью. Раздел 9. Взаимное пересечение поверхностей. Определение линии пересечения двух поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей и способом сфер. Раздел 10. Аксонометрическое проецирование.

АксонOMETрические проекции. Изометрическая и диметрическая проекции. Построение прямоугольной аксонOMETрической проекции окружности.

### **Б1.О.15.02 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

**Цель дисциплины:** получение знаний, необходимых для чтения технических чертежей и для их выполнения, в том числе с помощью систем автоматизированного проектирования (САПР).

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате прохождения практики формируются следующие компетенции: ОПК-4.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Инженерная графика» относится к дисциплинам обязательной части по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль: «Машины и аппараты пищевых производств». Индекс по учебному плану – Б1.О.15.02.

**Содержание дисциплины:** *Раздел 1. Геометрическое черчение* Общие правила выполнения чертежей. Масштабы. Линии чертежа. Шрифты. Форматы. Основные надписи. Нанесение размеров на чертежах. Уклон и конусность. Построение сопряжений. *Раздел 2. Проекционное черчение* Основные правила выполнения изображений. Виды. Разрезы и сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения. АксонOMETрическое проецирование. Общие сведения. Прямоугольные аксонOMETрические проекции. Косоугольные аксонOMETрические проекции. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки. *Раздел 3. Разъемные и неразъемные соединения* Изображение разъемных и неразъемных соединений. Резьбовые, штифтовые, шпоночные соединения. Резьба - изображения и обозначения. Виды резьбы. Зубчатое соединение. Сварные, клееные соединения. Соединения пайкой. Соединение труб фитингом. *Раздел 4. Эскизирование детали* Требования ЕСКД к выполнению эскиза детали. Порядок выполнения эскиза деталей узла. Нанесение размеров, шероховатости на эскизах. *Раздел 5. Конструкторская документация* Машиностроительное черчение. Чертеж как документ ЕСКД. Рабочий чертеж детали. Сборочный чертеж. Чертеж общего вида. Спецификация. Требования к выполнению сборочного чертежа и спецификации. Упрощения при выполнении сборочных чертежей. Детализация чертежа сборочной единицы. Общие правила выполнения рабочих чертежей деталей.

### **Б1.О.16 МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

**Цель дисциплины:** получение студентами основных научно-практических знаний в области метрологии и стандартизации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации

продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-5, ПК-3, ПК-4.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Метрология и стандартизация» относится к обязательной части дисциплин основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование». Индекс по учебному плану – Б1.О.16.

**Содержание дисциплины:** Метрология. Основы метрологии. Международная система единиц SI. Классификация измерений и методов измерений. Погрешности измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Обработка результатов измерений. Выбор средств измерений по точности. Обеспечение единства измерений. Организационное обеспечение единства измерений. Стандартизация. Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании». Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов. Международная, региональная и национальная стандартизация. Теоретические основы стандартизации.

## **Б1.О.17 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**Цель дисциплины:** формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области технологии машиностроения.

**Требования к усвоению содержания курса:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-7.

**Место дисциплины в учебном плане:** Б1.О.17, обязательная часть, дисциплина осваивается в 4 семестре.

**Содержание дисциплины:** Основные положения и понятия в технологии машиностроения. Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Выбор заготовок и припуски на обработку. Базирование и базы в машиностроении. Точность механической обработки. Качество обработанной поверхности. Технологичность конструкций деталей машин. Основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей резанием. Порядок проектирования технологических процессов механической обработки. Маршрутная и операционная технологии. Типизация технологических процессов в машиностроении. Основы технического нормирования. Изготовление типовых деталей технологических машин и оборудования пищевых производств. Основы проектирования технологических процессов сборки. Основные понятия о технологических процессах сборки. Сборка типовых соединений. Механизация и автоматизация сборочных работ.

## Б1.О.18 ТЕПЛОТЕХНИКА

**Цель дисциплины:** овладение теоретическими знаниями и практическими навыками по эффективному использованию теплотехнического оборудования, рациональному использованию энергии и экономии теплоты и топлива в пищевой промышленности.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-7.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Теплотехника» относится к дисциплинам обязательной части основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование, профиль Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования. Индекс по учебному плану – Б1.О.18.

**Содержание дисциплины.** Введение. Основные понятия и определения. Предмет технической термодинамики и ее методы. Связь теплотехники с другими отраслями знаний. Основные задачи курса. Рабочее тело. Основные параметры состояния. Термодинамическая система. Равновесное и неравновесное состояние. Уравнение состояния. Теплота и работа как формы передачи теплоты. Термодинамический процесс. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы (циклы). Смеси идеальных газов. Способы задания состава смеси. Соотношение между массовыми, объемными долями. Вычисление между массовыми, объемными долями. Вычисление параметров состояния смеси. Определение кажущейся молекулярной массы и газовой постоянной смеси. Теплоемкость. Массовая, объемная и молярная теплоемкость. Теплоемкость при постоянном объеме и давлении. Зависимость теплоемкости от температуры и давления. Средняя и истинная теплоемкость. Формулы и таблицы для определения теплоемкости. Теплоемкость смеси идеальных газов. Первый закон термодинамики. Сущность закона. Формулировка закона. Аналитическое выражение закона для открытых и закрытых систем. Определение работы и теплоты через термодинамические параметры состояния  $Pv$  - диаграмма. Энтальпия. Второй закон термодинамики. Основные формулировки закона. Аналитическое выражение закона. Энтропия.  $Ts$  – диаграмма. Термодинамические процессы. Общие понятия о термодинамическом процессе. Общие методы использования процессов изменения состояния рабочих тел. Изображение в координатах  $pv$  и  $Ts$ . Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный – частные случаи политропного процесса. Круговые процессы. Общее понятие о круговом процессе. Прямой и обратный цикл Карно, их анализ. Термодинамический КПД и холодильный коэффициент. Циклы двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Циклы с изохорным и изобарным подводом теплоты. Изображение циклов в  $pv$  и  $Ts$  диаграммах. Термодинамические и эксергетические КПД циклов.

Сравнительный анализ циклов ДВС. Циклы газотурбинных установок (ГТУ). Циклы с изохорным и изобарным подводом теплоты. Регенеративные циклы ГТУ. Изображение циклов в  $p-v$  и  $T-s$  диаграммах. Термодинамические и эксергетические КПД циклов. Сравнительный анализ циклов ГТУ. Цикл идеального компрессора. Классификация компрессоров и принцип действия. Индикаторная диаграмма. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие. Полная работа, изотермическое на привод компрессора. Многоступенчатое сжатие. Изображение термодинамических циклов в  $p-v$  и  $T_s$  диаграммах. Необходимое сжатие. Относительный внутренний КПД компрессора. Расчет потерь энергии и эксергетический КПД компрессора. Цикл холодильных установок. Классификация холодильных установок. Рабочие тела. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл воздушной холодильной установки. Цикл паровой и компрессионных установок. Понятие об абсорбционных и пароэжекторных холодильных установках. Тепловой насос. Принцип работы теплового насоса. Водяной пар. Физическое состояние вещества. Процесс парообразования в  $p-v$  и  $T_s$  координатах. Термодинамические таблицы воды и водяного пара. Диаграммы  $p-v$ ,  $T-s$ ,  $h-s$  водяного пара. Расчет термодинамических процессов водяного пара с помощью таблиц и  $h-s$  диаграммы. Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина. Влияние начальных и конечных параметров на термический КПД цикла Ренкина. Изображение цикла  $p-v$ ,  $T-s$ ,  $h-s$  диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок. Теплофикационный цикл. Влажный воздух. Определение понятия «Влажный воздух». Основные величины, характеризующие состояния влажного воздуха.  $I-d$  диаграмма влажного воздуха. Расчет основных процессов (подогрев, сушка, смеси воздуха и различных паров). Основы теории теплообмена. Предмет и задачи теории. Значение теплообмена в промышленных процессах. Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение. Основные понятия и определения. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность однослойной и многослойной плоскости стенки, цилиндрической и сферической стенок. Конвективный теплообмен. Основные понятия и определения. Уравнение Ньютона-Рихмана, коэффициент теплоотдачи. Теплообмен излучением. Основные понятия и определения, тепловой баланс лучистого теплообмена. Закон теплового излучения. Теплообмен излучением между телами. Сложный теплообмен. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую, цилиндрическую, сферическую стенки. Коэффициент теплопередачи. Тепловая изоляция. Основы расчета теплообмена аппаратов. Назначение, классификация и схемы теплообмена аппаратов. Принцип расчета теплообменных аппаратов. Средний температурный напор. Современные конструкции трубчатых и пластинчатых аппаратов. Котельные установки. Топливо, его виды и характеристики, элементарный состав топлива. Теплота сгорания топлива. Условное топливо. Проблемы экономии топлива

и пути ее решения. Основы горения и организация сжигания топлива. Расчеты процессов горения различных видов топлива. Теоретическое определение необходимого количества воздуха. коэффициент избытка воздуха.  $h_t$  диаграммы продуктов сгорания. Котлы и котельные установки. Основные понятия. Классификация и устройств паровых и водогрейных котлов. Теплоносители. Основы теплового расчета котельных агрегатов. Тепловой баланс, КПД котельного агрегата. Расход топлива, удельный расход топлива. Вспомогательное оборудование котельных установок. Отопление. Мощность системы отопления. Общие сведения, классификация систем отопления. Виды теплоносителей систем отопления. Отопительные (нагревательные) приборы. Классификация. Тепловой расчет отопительных приборов. Системы водяного отопления. Классификация и устройство систем водяного отопления. Воздушное отопление. Классификация и устройство систем воздушного отопления. Принципы расчета. Вентиляция. Микроклимат помещения. Сушка. Способы сушки. Расход тепла на сушку. Сушильные установки и их расчет. Охрана окружающей среды. Выбросы в атмосферу (теплогенерирующих устройств, от вентиляционных систем) и их влияние на окружающую среду. Предельно-допустимые концентрации выбросов в атмосферу (ПДК): максимально-суточные и среднесуточные. Рассеяние вредностей в атмосфере. Понятия о предельно-допустимых выбросах (ПВД). Основы энергоснабжения. Основные направления экономии энергоресурсов в пищевой промышленности. Повышение эффективности энергетического и энергоиспользующего оборудования. Утилизационные установки, показатели их работа.

## **Б1.О.19 МЕХАНИКА**

### **Б1.О.19.01 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

**Цель дисциплины** – формирование у обучающихся способности решать инженерные задачи с использованием общих законов механики.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируется компетенция ОПК-1.

**Место дисциплины в учебном плане:** Б1.О.19.01, обязательная часть цикла Блок 1. Дисциплины (модули), дисциплина осваивается во 2 семестре.

**Содержание дисциплины:** *Раздел 1. Система сходящихся сил* Основные определения и аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил, условия равновесия. *Раздел 2. Произвольная плоская система сил* Момент силы относительно центра. Пара сил. Момент пары сил. Основная теорема статики (теорема Пуансо). Три формы уравнений равновесия произвольной плоской системы сил. *Раздел 3. Система сочлененных тел* Статически определимые и статически неопределимые системы тел. Система сочлененных тел. Расчет ферм. *Раздел 4. Трение* Трение скольжения. Законы Кулона. Угол и конус трения. Трение качения. *Раздел 5. Произвольная пространственная система сил* Момент силы

относительно оси. Произвольная пространственная система сил, условия равновесия. *Раздел 6. Центр тяжести тела* Формулы для определения центра тяжести тела, пластины, объема, линии. Способы определения центра тяжести тела. Центры тяжести простейших тел. *Раздел 7. Кинематика точки*

Основные определения и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки. *Раздел 8. Простейшие движения твердого тела* Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение. *Раздел 9. Плоское движение твердого тела* Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Определение скорости и ускорения точки тела при его плоском движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. *Раздел 10. Сложное движение точки и тела* Абсолютное, относительное и переносное движения. Определение скорости и ускорения точки при сложном движении. Сложение поступательных и вращательных движений тела. Винтовое движение. *Раздел 11. Дифференциальные уравнения движения точки* Введение в динамику. Законы Ньютона. Задачи динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки. Роль начальных условий. *Раздел 12. Прямолинейные колебания точки* Свободные колебания точки. Вертикальные колебания груза. Затухающие и вынужденные колебания. *Раздел 13. Количество движения точки и системы* Количество движения точки и системы. Теоремы об изменении количества движения точки и системы. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс. *Раздел 14. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела относительно неподвижной оси* Кинетический момент точки и системы. Теоремы об изменении кинетического момента точки и системы. Кинетический момент вращающегося твердого тела. Дифференциальные уравнения вращения твердого тела относительно неподвижной оси. Дифференциальные уравнения плоского движения тела. *Раздел 15. Кинетическая энергия точки и системы* Работа силы. Работа силы на конечном перемещении. Работа силы тяжести, силы упругости. Мощность силы. Кинетическая энергия точки и системы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. *Раздел 16. Аналитическая механика* Принцип возможных перемещений. Метод кинетостатики (принцип Даламбера). Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа 2 рода.

## **Б1.О.19.02 ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН**

**Цель дисциплины:** формирование знаний и умений у будущих специалистов в области анализа и синтеза типовых механизмов и их систем.

**Требования к усвоению содержания курса:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-13.

**Место дисциплины в учебном плане:** Б1.О.19.02, обязательная часть, дисциплина осваивается в 3 и 4 семестрах.

**Содержание дисциплины:** Основные понятия о механизмах. Звенья. Кинематические пары и цепи. Классификация и обзор механизмов. Механизмы с низшими и высшими кинематическими парами. Рычажные механизмы. Кинематический и силовой расчеты. Степени свободы механизма. Структурные группы Ассура. Структурный анализ и кинематический расчет плоских рычажных механизмов. Силы инерции и принцип Даламбера. Реакции в кинематических парах. Силовой расчет рычажных механизмов. Фрикционные, зубчатые и кулачковые механизмы. Эвольвента и параметры эвольвентного зацепления. Расчет эвольвентного зацепления с нулевыми колесами. Расчет передаточного отношения зубчатого механизма. Условия корректного проектирования зубчатых передач. Кулачковые механизмы. Динамика. Движение плоского механизма. Уравновешивание и балансировка. Уравнение движения механизма. Установившееся движение. Задача уравновешивания. Уравновешивание вращающегося звена. Расчет противовесов. Балансировка. Манипуляторы и промышленные роботы. Схема манипулятора и промышленного робота. Число степеней свободы и структура манипулятора. Кинематика манипуляторов. Трение в кинематических парах. Виды трения. Трение в поступательной и вращательной парах. Трение в высшей паре.

### **Б1.О.19.03 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

**Цели дисциплины:** получение знаний об основах работы деформируемого тела; приобретение навыков оценки напряженного состояния элементов конструкций при различном нагружении; получение навыков выполнения прикладных инженерных расчетов.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются компетенции ОПК-13.

**Место дисциплины в учебном плане:** Б1.О.19.03, обязательная часть цикла Блок 1. Дисциплины (модули), дисциплина осваивается в 3 семестре.

**Содержание дисциплины:** Раздел 1. Введение. Раздел 2. Геометрические характеристики плоских сечений. Раздел 3. Растяжение и сжатие. Раздел 4. Плоский изгиб балки. Раздел 5. Сдвиг. Кручение. Раздел 6. Основы теории напряженного и деформированного состояния. Раздел 7. Сложное сопротивление. Раздел 8. Продольный изгиб. Стержневые системы. Раздел 9. Методы определения перемещений. Раздел 10. Расчет статически неопределимых систем. Раздел 11. Динамическое действие нагрузки.

### **Б1.0.19.04 ДЕТАЛИ МАШИН, ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ**

**Цель дисциплины:** приобретение студентами знаний по устройству механизмов и деталей машин, основных этапов проектирования, овладение основными видами расчётов деталей машин общего назначения, а также освоение основ их конструирования.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируется следующая компетенция: ОПК-5, ОПК-13.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» относится к дисциплинам обязательной части по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль: «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования». Индекс дисциплины по учебному плану Б1.0.19.04. **Содержание дисциплины:** *Раздел 1.* Основные положения. Прочность при переменных напряжениях. Общие сведения. Современные направления в развитии машиностроения. Требования к машинам и деталям. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Проектировочный и проверочный расчеты. Циклы напряжений в деталях машин. Усталость материала деталей машин. Предел выносливости материала. Коэффициенты запаса прочности. Контактная прочность деталей машин. *Раздел 2.* Соединения деталей машин. Шлицевые соединения. Сварные соединения. Соединения с натягом. Резьбовые соединения. Шпоночные соединения. Клепаные соединения. Достоинства и недостатки. Расчет соединений. *Раздел 3.* Механические передачи. Назначение передач и их классификация. Фрикционные передачи. Зубчатые передачи. Цепные передачи. Червячные передачи. Редукторы. Ременные передачи. Цилиндрические прямозубые передачи внешнего зацепления. Цилиндрические косозубые передачи. Конические зубчатые передачи. Расчет по основным критериям работоспособности передач. *Раздел 4.* Валы и оси. Подшипники. Муфты. Валы и оси. Конструктивные элементы. Критерии работоспособности валов и осей. Подшипники скольжения. Материалы вкладышей. Режимы смазки. Условный расчет подшипников скольжения. Подшипники качения. Классификация и условные обозначения подшипников качения. Расчет (подбор) подшипников качения. Муфты. Общие сведения. Жесткие компенсирующие муфты. Упругие компенсирующие муфты. Сцепные управляемые муфты. Самоуправляемые муфты. *Раздел 5.* Тяговые и грузозахватные устройства. Механизмы подъема. Механизмы поворота. Назначение, устройство, варианты конструкции. Назначение и классификация транспортирующих машин. Общие сведения: назначение, устройство ленточных, винтовых, вибрационных транспортеров. Устройство и основные характеристики пневматического транспортера.

## **Б1.О.20 ПРОЕКТИРОВАНИЕ, КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Цель дисциплины:** подготовка к профессиональной деятельности в области машиностроения, изучение закономерностей, принципов технической реализации и методов инженерного расчета технологического оборудования. **Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-5, ОПК-7, ОПК-12.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Проектирование, конструирование и расчет промышленного оборудования» входит в число дисциплин обязательной части учебного плана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования. Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.20. Дисциплина изучается в 6 и 7 семестре.

**Содержание дисциплины.** *Раздел 1.* Введение. Основные направления прогресса в машиностроении: повышение качества, производительности, эффективности, экономичности, эксплуатационной надежности и безопасности конструкций машин и аппаратов, снижение их материалоемкости и стоимости на единицу мощности (производительности). Задачи содержания дисциплины. Ее связь с математическими и общими естественнонаучными общепрофессиональными и специальными дисциплинами. *Раздел 2.* Выбор материала и влияние его свойств на конструкцию. Требования к материалам. Основные характеристики материалов, учитываемые при конструировании. Особенности прочностных расчетов при действии низких и высоких температур (явление хрупкости, ползучести, релаксации). Влияние вида нагружения, режима эксплуатации на прочностные характеристики материалов. Механика разрушения материалов. Учет влияния коррозии. Коэффициенты запаса прочности. Анизотропия. Фактор времени и оценка долговечности. Механические характеристики материалов и сплавов, неметаллические материалы. Армированные пластмассы. Покрытия. *Раздел 3.* Основы методологии проектирования машин. Прогнозирование конструкций машин. Процесс проектирования машин. Отработка конструкции машин на технологичность. Основы системного анализа. Схема решения многовариантных задач. Виды проектирования. Проектирование машин и системного подхода. Требования эксплуатации и производства, предъявляемые к конструкции машин. Выбор конструкторского варианта (формы, размеров, материала) детали на основе системного подхода. Установление точности и размеров деталей. Проектирование оптимальных конструкций машин. Применение САПР машин. *Раздел 4.* Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Классификационные группы стандартов ЕСКД. Виды изделий и их структура. Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки конструкторских документов. *Раздел 5.* Общие принципы конструирования технологического оборудования. Основные требования, предъявляемые к конструированию машин и аппаратов. Технологичность конструкции. Технологическая и конструктивная преобладательность. Стандартизация и унификация. Виды и методы унификации. Типизация. Система показателей стандартизации и унификации. Ряды предпочтительных чисел, параметрические ряды. Методика и принципы конструирования. Материалоемкость и облегчение деталей и узлов. Основные направления снижения материалоемкости. Равнопрочность. Износоустойчивость и

коррозионная стойкость деталей. Способы упрочнения материалов. Жесткость конструкции. Факторы, определяющие жесткость конструкции. Удельные показатели жесткости. Конструктивные способы повышения жесткости. *Раздел 6.* Основы теории производительности машин и автоматических линий. Производительность машин. Виды производительности: теоретическая, действительная, технологическая. Коэффициент использования машины. Коэффициент непрерывности обработки. Пути повышения производительности в машинах различного класса. *Раздел 7.* Основы квалиметрии и теории надежности. Понятие квалиметрии. Качество конструкции машины и его составляющие. Система показателей качества машины. Теория надежности машин. Основные понятия и показатели надежности. Физика отказов. Законы состояния. Общие зависимости теории надежности. Надежность в период износных отказов. Совместное действие внезапных и постепенных отказов. Особенности надежности восстанавливаемых изделий. Общие направления повышения надежности оборудования. Прогнозирование уровня надежности функционирования оборудования. Учет надежности оборудования на стадиях его проектирования. *Раздел 8.* Расчет и конструирование аппаратов, работающих под давлением. Применение теории пластин и оболочек к расчету корпусов, крышек, днищ и других элементов аппаратов. Расчет круглых и кольцевых пластин, подвергаемых осесимметричному нагружению. Расчет оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения. Изгиб цилиндрической оболочки при симметричном нагружении (моментная теория). Применение моментной теории к расчету сферических и конических оболочек. Конструирование и расчет типовых узлов оборудования, его цилиндрических, конических и эллиптических элементов. ГОСТы и нормативная документация на расчет и конструирование емкостного оборудования. Определение оптимальных размеров цилиндрического аппарата. Определение толщины стенки тонкостенного цилиндрического аппарата, работающего под внутренним давлением. Расчет сопряжений элементов аппаратов методом сил и методом деформаций. Выбор формы днищ, крышек и заглушек. Укрепление отверстий в элементах аппаратов. Опоры, лазы и люки. Особенности инженерного метода расчета элементов аппаратов, работающих под внешним давлением. Расчет на устойчивость аппаратов различной длины. Расчет оболочек под действием наружного давления, осевых сил и изгибающих моментов. Кольца и ребра жесткости. Расчет толстостенных цилиндров. Фланцевые соединения: классификация фланцев и уплотнительных поверхностей фланцев соединений. Расчет фланцевых соединений. Надежность и долговечность емкостных и теплообменных аппаратов. Ресурс аппаратов с учетом малоциклового усталости и ползучести материалов. *Раздел 9.* Расчет и конструирование тепловой аппаратуры. Тепловые взаимодействия. Тепловая прочность. Конструктивные способы уменьшения термических напряжений; тепловые буферы; температурные швы; применение осевых зазоров; обеспечение свободы температурным расширениям; расположение фиксирующих баз;

компенсаторы тепловых расширений (типа "лира", линзовые, сильфонные); изменение расположения деталей при нагреве; корректировка формы деталей. Температуронезависимое центрирование. Типаж теплообменной аппаратуры. Расчет и конструирование трубчатых теплообменников и теплообменников с рубашкой. Особенности расчета пластинчатых теплообменников. *Раздел 10.* Расчет и конструирование ротационных машин. Ротационные машины с простейшими рабочими органами. Назначение и область применения. Расчет на прочность быстровращающихся дисков простого и сложного профиля. Механический критерий прочности быстровращающихся дисков. Диски молотковых дробилок, дезинтеграторов, центробежных насосов и др. расчет и конструирование механических перемешивающих устройств. *Раздел 11.* Расчет оборудования для разделения жидких сред. Роторные машины. Применение и назначение. Применение ГОСТов и нормативной документации. Основные характеристики. Фактор разделения и индекс производительности центрифуг. Расчеты на прочность роторов центрифуг и сепараторов. Надежность и долговечность вращающихся узлов. Вероятность разрушения и запасы прочности быстровращающихся узлов. Специальные опоры быстровращающихся валов. Влияние жидкости в роторе на критическую скорость вращения вала. Способы уменьшения вибрации валов. Резонансное явление при работе сепараторов. Определение динамических нагрузок на опоры ротационных машин статистическим методом. Расчет валов и их вынужденных колебаний. *Раздел 12.* Расчет и конструирование аппаратов с медленновращающимися рабочими органами. Основные типы аппаратов с медленновращающимися рабочими органами. Применение ГОСТов и другой нормативной документации. Барабанные аппараты. Расчет на прочность бандажей. Определение контактных напряжений. Оценка жесткости корпусов барабанных агрегатов. Опорные и упорные станции. Привод барабанов. Расчет оборудования для прессования и формообразования (червячные, валковые нагнетатели). Прочностной расчет шнека и перфорированных барабанов шнековых прессов. Интенсификация процессов прессования, вибрационное прессование. Расчет и конструирование формующего инструмента. *Раздел 13.* Расчет и конструирование поршневых машин. Поршневые машины. Назначение и применение. Основы расчета. Выбор параметров машин. конструктивные схемы. Схематизация сил, действующих на элементы машины. Расчет и конструирование поршней и др. особенности расчета рабочих камер гомогенизаторов. *Раздел 14.* Расчет и конструирование самоустанавливающихся механизмов. Принципы самоустанавливаемости. Самоустанавливающиеся подшипники. Подшипниковые опоры с самоустанавливающимися сегментами. Расчет и конструирование самоустанавливающихся механизмов. *Раздел 15.* Основы расчета и конструирования машин-автоматов. Разработка оптимальной технологической схемы машин-автоматов. Выбор и расчет конструкций рабочих элементов машин для различных технологических процессов. Законы движения рабочих органов машин-автоматов. Классификация

законов движения рабочих органов. Двух- и трехпериодные законы движения. Характеристики законов движения: коэффициенты скорости, ускорения и динамической части мощности. Выбор законов движения рабочих органов с учетом требований технологии и производительности. Исполнительные механизмы машин-автоматов. Классификация исполнительных механизмов; механизм одностороннего движения с одним, двумя и более выстоями механизмы с двухсторонним движением без выстоя и с выстоями. Гидравлические, пневматические и электрические приводы рабочих органов машин. Исполнительные механизмы прерывистого одностороннего движения. Исходные данные для конструирования. Шарнирно-рычажные механизмы методы расчета и конструирования. Рычажно-зубные исполнительные механизмы. Режим работы. Определение размеров механизма по заданному режиму работы. Гидравлические и пневматические исполнительные механизмы. Элементы расчета пневмо- и гидроприводов рабочих органов машин-автоматов. Вакуумные захваты; методика их расчета. Основные методы повышения эффективности машин, повышение долговечности и надежности оборудования. *Раздел 16.* Цифровые технологии расчета и проектирования. Современные проблемы в области расчета и проектирования высокоэффективного и высокоэкономичного оборудования. Перспективы создания машин-автоматов с безотходной технологией. Робототехника. Использование новых материалов. Новые направления в расчетах на прочность в связи с применением ЭВМ и САПР. Современные достижения в области расчета, проектирования и конструирования машин и аппаратов. Использование программы “SOLID WORKS” при расчете и конструировании оборудования. Порядок проведения экспериментальных исследований: план, программа, подготовительные операции, проведение испытаний, обработка результатов исследования, выводы и отчет. Разработка предложений по совершенствованию исследуемого узла машины.

### **Б1.О.21 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

**Цель дисциплины:** приобретение и освоение студентом современных знаний в области создания и эксплуатации технологического оборудования с учётом технологических, технических, экономических и экологических аспектов, а также тенденций развития машинных технологий в разных отраслях промышленности.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-9, ПК-2.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Технологическое оборудование» относится к дисциплинам обязательной части федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.02. Технологические машины и оборудование. Код цикла Б1.О.21.

**Содержание дисциплины.** Основные понятия и определения. Классификация и структура технологического оборудования. Требования и основные параметры технологического оборудования. Насосы: центробежные, объемные: конструкция, принцип действия, основные параметры, подбор насосов. Пневмотранспортные системы. Их устройство и принцип действия. Трубопроводы. Транспортёры штучных грузов. Устройство и конструктивные разновидности резервуаров для хранения. Подбор емкостей. Емкостные аппараты и реакторы. Виды. Конструктивные разновидности отдельных элементов. Подготовка тепло-хладоносителей. Фильтры. Мембранные фильтрационные установки. Оборудование для центробежного разделения неоднородных жидкостей. Сепараторы. Признаки классификации. Устройство и принцип действия сепараторов. Центрифуги. Устройство и принцип действия. Основные расчеты сепараторов. Классификация теплообменных аппаратов, область их применения. Пластинчатые нагревательные и охлаждающие установки. Комплектность, принцип действия. Тепловой и гидравлический расчет. Пластинчатый теплообменник. Секции, пакеты, формулы компоновки. Пластины, их типы. Резиновые уплотнения. Приборы автоматизации, клапаны. Отличительные особенности пастеризационно-охлаждающих установок для разных видов сырья. Основные условия эффективной работы теплообменных установок. Охладители. Устройство и принцип действия. Эксплуатация. Тепловой и гидравлический расчет. Рекуператоры. Назначение, устройство. Трубчатые теплообменные установки. Комплектность, принцип действия. Тепловой и гидравлический расчет. Приборы контроля и регулирования. Скребок теплообменники. Особенности конструкции. Классификация вакуум-выпарных установок. Циркуляционные вакуум-выпарные установки. Технологические схемы, состав оборудования, принцип действия. Конструкция оборудования вакуум-выпарной установки. Материальный и тепловой баланс при выпаривании влаги. Пленочные вакуум-выпарные установки. Конструктивные разновидности, устройство и принцип действия. Основные расчеты. Классификация сушильных установок. Технологические схемы, комплектность, принцип действия.

## **Б1.О.22 ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ**

**Цель дисциплины:** сформировать у студентов знания о закономерностях, принципах технической реализации и методах инженерного расчета технологических процессов и аппаратов.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1 и ОПК-7.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств с основами гидравлики» относится к дисциплинам обязательной части по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Сервис и техническая

эксплуатация промышленного оборудования». Индекс дисциплины по учебному плану Б1.О.22.

**Содержание дисциплины:** *Введение.* Основные законы науки о процессах и аппаратах. Цели и задачи курса. Основные понятия. Классификация основных процессов и аппаратов. Математическое и физическое моделирование. Теория подобия. *Механические процессы.* Измельчение. Применение в промышленности. Сортировка. Методы и машины для сортировки. Обработка давлением. Процессы отжатия, формования, прессования. *Гидромеханические процессы.* Отстаивание. Теория процесса. Устройство и расчет отстойников. Центрифугирование. Теория процесса, устройство и расчет центрифуги. Теория фильтрования. Псевдооживление. Режим витания и уноса. Механическое перемешивание. Типы мешалок.

*Тепловые процессы.* Основные понятия. Способы и механизмы передачи тепла. Уравнения тепловых балансов. Критерии теплового подобия и их применение в практических расчетах. Основное уравнение теплопередачи. Конструкция основных видов теплообменников. Конденсация. Основы теории. Конденсаторы, их конструкции и расчет. Выпаривание. Типы выпаренных аппаратов. Материальный и тепловой балансы. Сущность многократного выпаривания. *Массообменные процессы.* Общие сведения о массообменных процессах. Механизмы переноса массы. Молекулярная и конвективная диффузия. Массопередача. Сушка. Физические основы процесса. Параметры влажного воздуха и определение их с помощью  $i$ -х диаграммы. Материальный и тепловой балансы сушки. Кинетика сушки. Основные типы сушильных установок. Кристаллизация и растворение. Назначение и сущность процессов. Аппараты для кристаллизации и растворения, их конструкции и расчет.

## **Б1.О.23 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА**

**Цель дисциплины:** формирование комплексной системы экономических знаний в сфере организации производства на предприятии.

**Требования к усвоению содержания курса:** процесс изучения дисциплины «Экономические основы организации производства» направлен на формирование следующих компетенций бакалавра: ОПК-8.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Экономические основы организации производства» входит в обязательную часть дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования. Индекс дисциплины по учебному плану Б1.О.23.

**Содержание дисциплины:** Экономические законы и особенности их

проявления на предприятии. Законодательная база предпринимательской деятельности. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора. Формы собственности. Предприятие - основной участник рыночных отношений. Внешняя и внутренняя среда предприятия. Обеспечение предприятия основными производственными фондами. Оборотные средства предприятия. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Система найма и увольнения работников. Подготовка и переподготовка кадров. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Резервы и факторы повышения производительности труда. Формы и системы оплаты труда на предприятии. Тарифные и бестарифные системы оплаты труда. Понятие себестоимости продукции. Виды и значение классификации затрат, составляющих себестоимость продукции. Особенности калькулирования себестоимости. Основные пути снижения себестоимости продукции. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Понятие и принципы организации производства. Понятие производственной структуры, производственного процесса, производственного цикла. Организация основного производства. Организация вспомогательного производства. Расчет и планирование производственной мощности. Факторы и резервы повышения эффективности хозяйственной деятельности. Инновационная и инвестиционная политика предприятия. Ассортиментная политика предприятия. Качество и конкурентоспособность продукции. Экономическая эффективность производства.

## **Б1.О.24 ВВЕДЕНИЕ В ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

**Цель дисциплины:** формирование знаний о современном состоянии теории и практики построения интеллектуальных систем различного назначения.

**Требования к усвоению содержания курса:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-4, ОПК-14.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Введение в искусственный интеллект» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», профилю подготовки «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования». Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.24. Дисциплина изучается в 3 семестре.

**Содержание дисциплины:** Раздел 1. Основы теории искусственного интеллекта. Введение в теорию искусственного интеллекта. Генетические алгоритмы. Нечеткие множества и нечеткая логика. Нейронные сети. Раздел 2. Анализ данных в системах искусственного интеллекта. Технологии

анализа данных. Трансформация и визуализация очистка и предобработка данных. Data mining. Анализ и прогнозирование временных рядов. Раздел 3. Методы цифровой обработки и компьютерного зрения. Методы и средства цифровой обработки. Методы и средства компьютерного зрения. Раздел 4. Инструментальные средства искусственного интеллекта. Инструментальные средства для разработки систем искусственного интеллекта. Программные среды для разработки систем искусственного интеллекта.

## **Б1.О.25 ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**Цель дисциплины:** формирование у студентов правовых знаний по защите интеллектуальной собственности и приобретение практических навыков по работе с патентными материалами и их оформлением.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-6, ПК-11.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» относится к дисциплинам, которые входят в число обязательной части по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования». Индекс дисциплины по учебному плану Б1.О.25.

**Содержание дисциплины.** Понятие интеллектуальной собственности. История, объекты и субъекты отношений интеллектуальной собственности.

Классификация объектов интеллектуальной собственности. Авторское право. Объекты авторского права. Общая характеристика. Авторские права. Права, смежные с авторскими. Объекты смежных прав. Общая характеристика. Патентное право. Общие положения. Объекты патентного права. Изобретения. Правовая охрана изобретений. Объекты изобретений: устройства, способы, вещества, штаммы микроорганизмов, культуры клеток растений и животных. Критерии патентоспособности изобретения. Полезные модели. Общая характеристика. Критерии патентоспособности полезной модели. Промышленные образцы. Общая характеристика. Критерии патентоспособности промышленного образца. Средства индивидуализации. Общая характеристика. Фирменное наименование. Товарный знак, знак обслуживания. Наименование места происхождения товара. Нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности. Открытия, рационализаторские предложения. Топологии интегральных микросхем. Секрет производства (ноу-хау). Селекционные достижения. Роспатент и его функции. Виды охраняемых документов на объекты промышленной собственности, права патентообладателя и автора. Лицензии на объекты промышленной собственности. Договорная практика при использовании объектов промышленной собственности. Предлицензионные договоры. Патентные поверенные. Парижская конвенция по охране промышленной собственности. Договор о патентной кооперации. Региональные патентные системы. Всемирная организация интеллектуальной собственности. Патентная

информация. Классификация изобретений, полезных моделей, промышленных образцов. Патентная документация. Патентные исследования.

Методика выявления изобретений (полезных моделей). Распознавание объекта изобретения и определение его охраноспособности. Составление формулы изобретения. Оформление изобретений (полезных моделей). Экспертиза заявок и выдача охранного документа.

## **Б1.О.26 ОСНОВЫ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**Цель дисциплины:** формирование знаний теории и практических навыков разработки и реализации различных проектов.

**Требования к усвоению содержания курса:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-3, ОПК-3, ОПК-8.

**Место дисциплины в учебном плане:** Б1.О.26, обязательная часть, дисциплина осваивается в 5, 6 семестрах.

**Содержание дисциплины:** Краткая история проектного управления. Цели, задачи и функции проекта. Структура проекта, типы и виды проектов, команда проекта, окружение проекта. Внешняя и внутренняя среда проекта. Базовые понятия управления проектами. Проектный цикл. Организационные формы управления проектом. Методы управления проектами. Содержание и виды планирования проектов. Виды организационного инструментария. Управление качеством, человеческими ресурсами, коммуникациями, поставками и контрактами, изменениями, безопасностью и рисками проекта. Популярны системы управления проектами. Классическое проектное управление. Топ-7 методов управления проектами: Agile, Scrum, Kanban, Prince2, Lean, Six Sigma. Диаграмма Ганта. Корпоративные проекты и программы, портфели проектов, организационные проекты, образовательные проекты, социальные и научные проекты, инновационные проекты. Обоснование целесообразности проектного решения. Подготовка исходного задания по разработке проекта. Целевая и структурная разработка проекта. выработка концепции, планирование, разработка, стабилизация, внедрение проекта. Определение требуемых ресурсов и их распределение. Источники финансирования и маркетинг проекта. Оценка эффективности проекта. Цель и задачи бизнес-плана. Структура бизнес-плана. Резюме, описание предприятия и отрасли, описание продукции (услуг), маркетинг и сбыт продукции (услуг), производственный план, организационный план, финансовый план. Этапы стоимостного анализа: инициализация, планирование, организация, анализ и регулирования, завершения. Система контроля и регулирования проекта. Эффективное управление сроком работ. Основные принципы построения эффективной системы регулирования и контроля.

## **Б1.О.27 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

**Цель дисциплины:** формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной электротехники, навыков применения в профессиональной деятельности электротехнических методов измерений и исследований, в том числе и с применением электронных технических устройств, необходимых для изучения смежных дисциплин, продолжения образования.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате прохождения практики формируются следующие компетенции: ПК-10.

**Место дисциплины в учебном плане:** Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» относится к обязательным дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования». Индекс по учебному плану – Б1.О.27, изучается в третьем семестре.

**Содержание дисциплины:** Понятие об электрическом поле, основные характеристики. Электрические цепи постоянного тока, элементы, сопротивление и проводимость, законы Ома и Кирхгофа. Электромагнетизм, основные параметры магнитного поля, применение закона электромагнитной индукции и явления взаимной индукции в электротехнических устройствах. Электрические цепи однофазного переменного тока, получение переменной ЭДС. Электрические цепи трехфазного переменного тока. Электрические измерения и электроизмерительные приборы. Трансформаторы. Электрические машины переменного тока. Электрические машины постоянного тока. Основы электропривода. Передача и распределение электрической энергии. Электробезопасность при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. Физические основы электроники, свойства p-n перехода, полупроводниковые приборы. Интегральные схемы микроэлектроники. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Электронные усилители. Электронные генераторы и электронные измерительные приборы. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники. Принцип действия, особенности и функциональные возможности электронных реле, логических элементов, регистров, дешифраторов, сумматоров. Микропроцессоры и микро-ЭВМ. Применение микропроцессоров и микро-ЭВМ для комплексной автоматизации управления, в информационно-измерительных системах, в технологическом оборудовании.

## **Б1.О.28 ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПРИВОД**

**Цель дисциплины:** развитие у студентов способности самостоятельно решать в будущей инженерной деятельности многочисленные вопросы, непосредственно связанные с работой различных гидравлических устройств, ориентироваться в производственных условиях их работы и находить в зависимости от условий соответствующие технические решения.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Гидравлика и гидропривод» относится к дисциплинам обязательной части по направлению подготовки 15.03.02 «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования». Индекс дисциплины по учебному плану Б1.О.28.

**Содержание дисциплины.** Теоретические основы статики и динамики жидкости. Основные понятия прикладной механики жидкости. Краткая история становления науки. Понятия о гидростатическом давлении в точке покоящейся жидкости. Свойства гидростатического давления. Независимость гидростатического давления от ориентировки площадки действия. Дифференциальные уравнения равновесия идеальной жидкости Леонарда Эйлера. Случай равновесия жидкости в поле силы тяжести. Интегрирование дифференциальных уравнений идеальной жидкости для случая равновесия в поле силы тяжести. Свойства потенциального напора. Простейшие гидравлические машины гидростатического действия: пресс, мультипликатор, аккумулятор. Основы технической гидродинамики. Основные аналитические методы исследования движения жидкости: Лагранжа, Эйлера, гидравлический. Уравнение баланса элементарного расхода. Уравнение баланса механической энергии для элементарного потока идеальной жидкости. Геометрическая и графическая интерпретации. Трубка Пито. Полный напор для целого потока. Вспомогательные положения для вывода уравнения Бернулли для целого потока. Уравнения Д. Бернулли для целого потока. Интегральная характеристика живого сечения. Потери напора в длинном трубопроводе. Основное уравнение равномерного установившегося движения жидкости для «правильных русел». Гипотеза И.Ньютона в вязком трении. Расчет длинного трубопровода. Формула Вейсбаха – Дарси. Зоны и области гидравлического сопротивления. Водопроводная формула. Применение справочников для определения гидравлического уклона. Расчет короткого трубопровода. Общий характер местных потерь напора. Формула Вейсбаха. Сложение потерь напора. Суммарный коэффициент потерь напора. Пример расчета истечения в атмосферу. Расчет сложного трубопровода. Соединения трубопроводов. Случай расхода, равномерно распределенного по длине трубопровода. Водопровод животноводческой фермы. Методика расчета. Определение диктующей точки. Выбор водонапорной башни. Насосы и насосные станции. Подбор насоса для водопровода сельскохозяйственного назначения. Маркировка насосов. Порядок пуска и остановки насосов.

## **Б1.О.29 СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Цель дисциплины:** подготовка студентов к производственно-технической деятельности, связанной с ремонтом, сервисом и диагностикой оборудования; обучение студентов использованию знаний, полученных в

результате фундаментальной подготовки по общенаучным и общетехническим дисциплинам, для решения инженерных задач, связанных с сервисом и ремонтом технологического и вспомогательного оборудования.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-11, ПК-1, ПК-2.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Сервисное обслуживание и ремонт промышленного оборудования» входит в число дисциплин обязательной части учебного плана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования. Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.29. Дисциплина изучается в 7 и 8 семестре.

**Содержание дисциплины.** *Раздел 1.* Теоретические основы ремонта. Надежность технологического оборудования. Износ деталей промышленного оборудования. Смазочные материалы и выбор вида смазки. Организация проведения ремонтных работ. Ремонт отраслевого оборудования и его испытания. Виды эксплуатационной и ремонтной документации. Способы восстановления деталей и их элементов. Способы упрочнения и повышения износостойкости деталей. Охрана труда при проведении ремонтных работ. *Раздел 2.* Оценка экономической целесообразности ремонта оборудования. Оценка эффективности ремонтных мероприятий. Основные направления снижения расходов на ремонтные работы. Ускорение оборачиваемости оборотных средств за счет ремонтов. Техничко-экономический анализ работы ремонтной службы. Экономическое обоснование целесообразности капитального ремонта. Оценка экономической эффективности технологического процесса восстановления деталей. Оценка экономической эффективности технических мероприятий по обеспечению надежности технологического оборудования. *Раздел 3.* Техническое диагностирование оборудования. Изменение работоспособности оборудования в процессе эксплуатации. Понятие о состояниях механизмов и машин. Элементы диагностического процесса. Выбор режимов работы механизмов при диагностировании. Оптимизация процесса восстановления работоспособности оборудования. Основные аспекты технической диагностики. *Раздел 4.* Организация сервисного обслуживания технологического оборудования. Функции сервисного обслуживания. Методы сервисного обслуживания. Менеджмент качества и сервисное обслуживание. Организация функционирования службы сервиса на предприятии.

## **Б1.О. 30 ВВЕДЕНИЕ В ПРОФИЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ**

**Цель дисциплины:** подготовка студентов к профессиональной деятельности, побуждение интереса к своей профессии, связанной с изучением конструкций машин для предприятий.

**Требования к усвоению содержания курса:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-3, ОПК-6.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Введение в профиль направления» относится к обязательным дисциплинам по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования». Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.30.

**Содержание дисциплины:** Задачи дисциплины и её содержание. Классификация предприятий промышленности. Общие представления о процессах в производствах. Организационная структура производств России. Классификация и характеристика процессов производств. Механические, гидромеханические, тепловые, массообменные, химические. Стандартизация и сертификация производства и оборудования. Инфраструктура предприятия: ремонт оборудования (ремонтное хозяйство), производство энергии (энергетическое хозяйство), хранение сырья и готовой продукции (складское хозяйство), транспортировку сырья и готовой продукции (транспортное хозяйство). Цель, задачи и организация ремонтного, энергетического, складского и транспортного хозяйства. Классификация и основные требования к оборудованию. Эксплуатационные, конструктивные, эргономические, экономические и экологические требования. Технологическое, транспортное и общезаводское оборудование. Оборудование для механических, гидродинамических, тепловых и массообменных процессов. Задачи, решаемые при помощи технологического оборудования. Оценка качества оборудования и прогнозирование его развития. Технологические линии – основа современного производства.

### **Б1.О.31 ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**

**Цель дисциплины:** формирование знаний навыков и компетенций в направлении технологий и оборудования обработки давлением

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-7

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Обработка металлов давлением» относится к обязательной части дисциплин основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (профиль – Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования). Индекс по учебному плану – Б1.О.31.

**Содержание дисциплины.** Введение. Основные способы обработки металлов давлением. Эффективность использования ОМД по сравнению с другими способами получения деталей. Физические основы и понятия о пластической деформации. Основные положения теории пластичности. Нагрев заготовок. Температурные интервалы обработки металлов давлением. Режимы охлаждения металла. Нагревательные печи. Способы прокатки.

Сортамент. Оборудование прокатных цехов. Устройство прокатного стана. Сущность процесса волочения. Инструменты и машины для волочения. Технология прессования. Оборудование и инструмент для прессования. Основные операции при свободной ковке. Оборудование для свободнойковки. Виды объемной штамповки. Оборудование и инструмент для штамповки.

## **Б1.О.32 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**Цель дисциплины:** подготовка бакалавра, обладающего необходимыми профессиональными знаниями и умеющего применять на практике статистические методы исследования, контроля и управления качеством процессов и продукции машиностроения.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-11, ОПК-12.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Статистические методы в машиностроении» входит в обязательную часть федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование». Код цикла по учебному плану: Б1.О.32.

**Содержание дисциплины.** Понятие о статистических методах управления качеством изделий и процессов. Причины изменчивости объектов производства в машиностроении. Применение информационной сети Техэксперт для внедрения статистического контроля качества на производстве. Статистические методы анализа и управления качеством продукции. Описательная статистика. Показатели качества как случайные события и величины. Параметры распределения: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Медиана и мода случайной величины. Границы допуска, коэффициент годности. Простые методы контроля и управления качеством изделий и процессов на основе статистических данных. Контрольные листки. Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы). Применение метода «мозгового штурма» в ZOOM. Диаграмма Парето. Графические методы. Графики. Гистограммы. Сравнение гистограмм с границами допуска. Контрольные карты и их классификация. Построение контрольных карт при управлении технологическими процессами в машиностроении. Оценка состояния системы «процесс-потребитель» с помощью контрольных карт Шухарта и границ допуска. Диаграмма рассеивания. Метод стратификации. Метод «шесть сигм». Индустриальные статистики - процессный анализ в STATISTICA 10. Статистический контроль и управление процессами. Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов. Статистическое регулирование процессов. Оценка пригодности процесса. Представление данных по статистическому управлению процессами с использованием ZOOM, PowerPoint, Excel, STATISTICA 10. Корреляционно-регрессионный анализ. Синтезирование адекватной математической модели

процесса. Статистическая оценка надёжности изделий машиностроения. Корреляционный и регрессионный анализ в STATISTICA 10. Статистическая оценка надёжности изделий машиностроения. Статистический приёмочный контроль в машиностроении. Процедуры и планы выборочного приёмочного контроля по качественному и количественному признакам. Понятие об альтернативном выборочном контроле.

## **Б1.В.01 ЭЛЕКТРОПРИВОД И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ**

**Цель дисциплины:** сформировать у студентов систему знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с работой электроприводов и электрооборудования машин и установок, в том числе и с применением электронных технических устройств, необходимых для изучения смежных дисциплин, продолжения образования.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-10.

**Место дисциплины в учебном плане:** Учебная дисциплина «Электропривод и электрооборудование» относится к обязательным дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО), формируемой участниками образовательных отношений, по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования». Индекс по учебному плану – Б1.В.01, изучается в четвертом семестре.

**Содержание дисциплины.** Определение понятия «электропривод». Структурная схема электропривода. Классификация электроприводов. Механические характеристики рабочих машин и электродвигателей, их классификация. Электродвигатели постоянного и переменного тока и области их применения. Электромеханические свойства электродвигателей (механические характеристики, пуск, торможение и т.д.) Регулирование угловой скорости электропривода. Нагрев и охлаждение электродвигателей. Нагрузочные диаграммы. Режимы работы электродвигателей. Выбор установленной мощности электропривода из условия допустимого нагрева при работе в различных режимах. Электропривод систем водоснабжения, микроклимата. Электропривод машин и установок для приготовления кормов, первичной обработки молока, послеуборочной обработки зерна. Осветительное оборудование. Электрические источники оптического излучения, их классификация. Виды и системы освещения. Типы светильников. Выбор и проектирование систем освещения (светотехнический и электротехнический расчет, выбор ламп и светильников, сечения проводов, аппаратуры управления и защиты) Электронагревательное оборудование. Классификация электронагревательных установок по способу нагрева и теплопередачи (метод сопротивления, индукционный, диэлектрический, инфракрасный, лазерный, электронный). Их свойства и области применения.

Тепловой расчет и выбор мощности нагревательных установок. Типовые электронагревательные установки в сельскохозяйственном производстве.

## **Б1.В.02 МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**Цель дисциплины:** формирование у выпускников современных знаний в области менеджмента маркетинга и роли управления производством в условиях рыночной экономики.

**Требования к усвоению содержания курса:** процесс изучения дисциплины «Менеджмент и маркетинг в машиностроении» направлен на формирование следующей универсальной компетенции бакалавра: ПК-12.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Менеджмент и маркетинг в машиностроении» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование профиль Сервис и техническая эксплуатация оборудования. Индекс дисциплины по учебному плану Б1.В.02.

**Содержание дисциплины:** Определение понятий «управление» и «менеджмент». Управление как информационный и функциональный процесс. Принципы управления. Методы управления. Современные подходы к менеджменту. Определение и общие характеристики организаций. Типы совместной деятельности в организации. Внутренняя и внешняя среда организации. Методы исследования внутренней и внешней среды организации. Маркетинговые исследования. Функция планирования. Функция организации. Организационные структуры управления. Функция мотивации. Функция контроля. Коммуникационный процесс. Процесс принятия решений. Функции современных руководителей предприятий машиностроения. Требования к качествам руководителя и их взаимосвязь с уровнем организационной иерархии. Классификации управленческих ролей. Маркетинговые службы предприятий машиностроения. Формы власти и влияния. Теории лидерства. Стили руководства. Понятие и причины конфликта, типологии конфликтов. Управление конфликтами и стрессами. Понятие маркетинга. Значение маркетинга. Маркетинг – инструмент предпринимательства. Основные категории маркетинга. Эволюция маркетинга и концепции. Принципы маркетинга. Цели и задачи маркетинга. Функции маркетинга. Маркетинговая среда предприятия. Товарная политика и производственная программа предприятия. Полезность товара для потребителя. Конкурентоспособность товара. Подходы к выбору целевых сегментов потребителей. Процесс создания нового товара. Жизненный цикл продукта. Формирование и обновление производственной программы. Понятие ценовой политики. Основные стратегии ценообразования. Методы ценообразования. Понятия и задачи распределительной политики. Системы сбыта. Посредники по сбыту и их

функции. Методы товародвижения и сбыта. Выбор системы сбыта. Управление сбытом. Коммуникационная политика. Стимулирование сбыта. Сервис.

### **Б1.В.03 НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Цель дисциплины:** приобретение студентами знаний по оценке надежности технических систем, разработке и осуществлению мероприятий по ее повышению.

**Требования к усвоению содержания курса:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-2, ПК-7, ПК-14.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Надежность технических систем» относится к дисциплинам вариативной части по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования». Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.03.

**Содержание дисциплины:** Показатели надежности. Случайные величины и их характеристики. Различные периоды работы технических устройств. Совместное действие внезапных и постепенных отказов. Законы, характеризующие работоспособность транспортных средств, технологических машин и оборудования. Причины, нарушающие работоспособность и снижающие уровень надежности машин, их анализ. Анализ причин отказов. Классификация отказов. Характеристики и закономерности изнашивания. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания. Показатели надежности как случайные величины. Сбор статистической информации о надежности объектов. Полная, усеченная и многократно усеченная информации. Методика обработки полной информации: составление вариационного и статистического рядов выборки; расчет сдвига начала рассеивания, среднего значения и характеристики рассеивания показателя надежности; проверка информации на выпадающие точки, коэффициента вариации; выравнивание опытной информации теоретическими законами нормального распределения и распределения Вейбулла. Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Планирование испытаний на надежность. Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методика их выбора. Испытания в условиях рядовой и подконтрольной эксплуатации. Испытания машин на полигонах и машиноиспытательных станциях. Ускоренные и имитационные испытания. Методы и средства ускоренных испытаний, условия подобия, коэффициент ускорения.

### **Б1.В.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Цель дисциплины:** изучение основополагающих принципов построения автоматических систем, базовых структур, их подсистем и компонентов.

**Требования к усвоению содержания курса:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-9, ПК-13, ПК-14.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Автоматизация промышленного оборудования» относится к дисциплинам вариативной части по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования». Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.04.

**Содержание дисциплины:** Основные понятия и определения, принятые в автоматике. Частичная комплексная и полная автоматизация производственных процессов. Понятие об автоматическом контроле, регулировании, управлении. Основные понятия об измерениях. Погрешности измерений и оценка точности измерений. Средства измерений и их метрологические характеристики. Государственная система приборов. Мостовые схемы (уравновешенный и неуравновешенный мост). Логометрическая схема, компенсационные (потенциметрические) измерительные схемы, дифференциально-трансформаторные схемы. Классификация приборов для измерения давления. Жидкостные манометры, деформационные (пружинные) манометры и вакуумметры, электрические манометры. Выбор, монтаж и эксплуатация приборов для измерения давления. Расходомеры переменного перепада давления (ротаметры). Индукционные расходомеры. Поплавковые и электрические уровнемеры. Электронные сигнализаторы уровня. Термометры расширения: дилатометрические, биметаллические. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи температуры. Термопреобразователи сопротивления. Влагомеры: кондуктометрические и дилькометрические. Поплавковые и весовые плотномеры. Кондуктометрический концентратомер. Приборы для измерения кислотности: рН-метры, автоматический кислотомер АК-1. Понятие о системе автоматического регулирования (САР). Функциональная программа САР. Регулирование по отклонению, возмущению, комбинированное. Стабилизирующие, программные и следящие системы автоматического регулирования. Системы регулирования с обратной связью, прямого и непрямого действия. Состояние системы автоматического регулирования. Переходные процессы в САР, показатели процесса регулирования. Типовые динамические звенья. Передаточная функция, частотные характеристики. Устойчивость САР, критерии устойчивости. Исследование свойств объектов регулирования. Статические, астатические, одноемкостные и многоемкостные объекты. Запаздывание регулируемых объектов. Характеристики разгона. Аналитическое и экспериментальное определение характеристик объектов регулирования. Классификация автоматических регуляторов. Математические модели регуляторов, законы регулирования. Дискретные

регуляторы: импульсные, позиционные. Двухпозиционное регулирование температуры. Пропорциональные, интегральные, пропорционально-интегральные, пропорционально-дифференциальные, пропорционально-интегрально-дифференциальные регуляторы. Статический, астатический и изодромный регуляторы прямого действия. Выбор типа регулятора и расчет коэффициентов настройки регулятора. Роль микропроцессорной техники в системах управления. Блок-схема микропроцессора. Роль и принципы функционирования микропроцессорных устройств в системах управления технологическими процессами. Этапы проектирования систем автоматизации технологических процессов. Задачи проектирования схем автоматизации. Функциональные схемы автоматизации технологических процессов. Способы обозначения технологического оборудования и средств автоматизации. Системы автоматического контроля и регулирования температуры, давления, расхода, уровня. Автоматические системы дистанционного управления технологического оборудования, аварийной сигнализации и блокировки.

### **Б1.В.05 СЕРТИФИКАЦИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**Цель изучения дисциплины:** формирование профессиональных компетенций, как способностей применять знания, умения, навыки для успешной производственно-технологической, организационно-управленческой деятельности в сфере сертификации и подтверждения соответствия продукции машиностроения требованиям технических регламентов Таможенного союза и документов по стандартизации.

**Требования к усвоению содержания дисциплины:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-4.

**Место дисциплины в учебном плане:** индекс по учебному плану Б1.В.05, осваивается в 6 семестре.

**Содержание дисциплины:** Законодательная основа оценки соответствия в РФ. Становление системы сертификации в машиностроении. Основные понятия в системе подтверждения соответствия по №184-ФЗ. Цели и задачи подтверждения соответствия. Субъекты подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Добровольное и обязательное подтверждение соответствия по 184-ФЗ «О техническом регулировании». Объекты добровольного подтверждения соответствия. Системы добровольной сертификации в машиностроении. Регистрация систем ДПС. Функции органа по сертификации. Единый реестр систем добровольной сертификации. Национальная система сертификации (НСС). Объекты обязательного подтверждения соответствия. Формы и схемы ОПС: обязательная сертификация и декларирование соответствия. Участники ОПС. Состав доказательственных материалов и оформление документов. Система подтверждения соответствия в ТС. Типовые схемы оценки соответствия. Стандарты системы оценки соответствия. Объекты ПС, требования к объектам, участники ПС, процедуры ПС в соответствии с

нормативными правовыми актами ТС (ЕАЭС). Цифровая трансформация рынков товаров в рамках Евразийского экономического союза, Концепция создания национального сегмента Российской Федерации в интегрированной информационной системе ЕАЭС и план мероприятий по ее реализации. ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования. Требования безопасности к низковольтному оборудованию. Формы подтверждения соответствия технологического оборудования требованиям ТР ТС 004/2011: сертификация и декларирование. ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования». Область применения. Обоснование безопасности (ОБ) машин и оборудования. Документы по стандартизации для формирования ОБ. Формы подтверждения соответствия технологического оборудования требованиям ТР ТС 010/2011. Комплект документов на машины и оборудование для ПС. ГОСТ Р 56013-2014 Оценка соответствия. Порядок обязательного подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента таможенного союза «О безопасности машин и оборудования». Система сертификации систем качества в машиностроении. Опыт зарубежных и российских компаний в управлении качеством. Общесистемные принципы управления качеством машиностроительной продукции. Формирование системы обеспечения качества на предприятиях машиностроения. Порядок сертификации производств с учетом требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Сертификация системы качества.

### **Б1.В.06 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**Цель** учебной дисциплины заключается в подготовке к профессиональной деятельности, развитие творческих способностей, изучение современных методов оптимального проектирования объектов пищевых производств, а также оформления деловой и конструкторской документации

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-9.

**Место дисциплины в учебном плане:** обязательная дисциплина вариативной части; индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.06, осваивается в 4, 5 семестре.

**Содержание разделов учебной дисциплины.** Введение в автоматизированное проектирование: История САПР; Понятие проектирования; Основные задачи САПР; САПР – как организационно-техническая система; Методология САПР; Принципы системного подхода; Принципы построения САПР; Структура САПР; Классификация САПР

**Средства обеспечения САПР:** техническое; программное; лингвистическое; информационное; математическое; методическое; организационное

**Геометрическое моделирование в САПР:** Способы задания команд в графических редакторах; Выбор системы координат и способы ввода

координат; Создание двухмерных изображений способом графического редактирования; Создание трехмерных изображений способом графического редактирования; Создание изображений способом графического программирования; Способ параметризации изображений; Сопоставление автоматизированного и традиционного проектирования; Математические модели, используемые в САПР К и ТП. Жизненный цикл изделия, введение в CALS – технологии: Классификация и группирование объектов проектирования в САПР; Выбор рационального решения в САПР; Методы создания твердотельных моделей Этапы жизненного цикла изделий и промышленные автоматизированные системы PLM; Основные положения и принципы CALS. PDM — управление проектными данными. Материально-техническое обеспечение. Обзор CALS-стандартов

## **ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ Б1.В.ДВ.01**

### **Б1.В.ДВ.01.01 ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

**Цель дисциплины:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-7.

**Место дисциплины в учебном плане:** обязательная дисциплина вариативной части; индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.01.01, осваивается в 2, 3, 4, 5 и 6 семестре.

**Содержание дисциплины.** Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических занятий и методических умений, в применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов для приобретения индивидуального и коллективного практического опыта физкультурно-спортивной деятельности. Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения студента; приобретением опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно необходимых навыков, формированием устойчивого мотивационно-ценностного отношения к физкультурно-спортивной деятельности. На занятиях предусматривается развитие познавательной творческой активности, направленной на самостоятельное и постоянное использование средств физической культуры и спорта в целях физического совершенствования, формирования жизненных и профессионально значимых психофизических качеств, и свойств личности, умений и навыков для

обеспечения активного отдыха, профилактики общих и профессиональных заболеваний, травматизма, вредных привычек. Содержание и конкретные средства каждого практического занятия определяются преподавателями учебных групп с учетом графика учебных занятий. Учебно-тренировочные занятия в основном учебном отделении, где занимаются студенты основной и подготовительной медицинских групп, базируются на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки.

## **Б1.В.ДВ.01.02 ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ. СПОРТИВНЫЕ ИГРЫ**

**Цель дисциплины:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-7.

**Место дисциплины в учебном плане:** обязательная дисциплина вариативной части; индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.01.02, осваивается в 2, 3, 4, 5 и 6 семестре.

**Содержание дисциплины.** Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических занятий и методических умений, в применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов для приобретения индивидуального и коллективного практического опыта физкультурно-спортивной деятельности. Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения студента; приобретением опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно необходимых навыков, формированием устойчивого мотивационно-ценностного отношения к физкультурно-спортивной деятельности. На занятиях предусматривается развитие познавательной творческой активности, направленной на самостоятельное и постоянное использование средств физической культуры и спорта в целях физического совершенствования, формирования жизненных и профессионально значимых психофизических качеств, и свойств личности, умений и навыков для обеспечения активного отдыха, профилактики общих и профессиональных заболеваний, травматизма, вредных привычек. Содержание и конкретные средства каждого практического занятия определяются преподавателями учебных групп с учетом графика учебных занятий. Учебно-тренировочные занятия в основном учебном отделении, где занимаются студенты основной и

подготовительной медицинских групп, базируются на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки.

## **ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ Б1.В.ДВ.02 Б1.В.ДВ.02.01 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Цель** учебной дисциплины подготовка студентов к профессиональной деятельности, связанной с изучением теоретических и практических основ в области проектирования объектов машиностроительных производств, основных этапов строительного и технологического проектирования, организацией и проектированием технологических процессов, обеспечивающих получение продукции высокого качества.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5; ПК-6.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина выбора; индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.02.01, осваивается в 6 семестре.

**Содержание разделов учебной дисциплины.** Основные положения проектирования предприятий молочной отрасли. Роль и задачи проектирования. Внедрение научно-технических разработок через проекты строящихся и реконструируемых предприятий. Основные направления в технологическом и строительном проектировании, методы проектирования. Основные типы предприятий молочной отрасли. Комбинирование и кооперирование предприятий. Состав проекта, стадии и этапы проектирования. Проектирование технологического процесса. Выбор ассортимента и технологических схем производства. Комплексная переработка сырья. Продуктовый расчет. Организация технологического процесса, выбор режимов производства. Подбор оборудования, построение графиков организации технологического процесса и работы технологического оборудования. Расчет площадей и компоновка основных помещений производственного корпуса. Основы промышленного строительства. Промышленные здания и сооружения. Конструктивные схемы. Унификация и типизация в строительстве. Классификация зданий по назначению, степени огнестойкости, долговечности конструкций, внутреннему режиму. Назначение и основные принципы проектирования генерального плана в соответствии с технологическими, санитарными, производственными требованиями и розой ветров. Техничко-экономические показатели генерального плана. Строительные материалы и изделия. Инженерное оборудование промышленных зданий. Водоснабжение и канализация; отопление и вентиляция. Водоснабжение предприятий отрасли, оборотная вода, снабжение горячей водой. Системы отопления, нагревательные приборы. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Паро-, холодо- и электроснабжение.

## **Б1.В.ДВ.02.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ С ОСНОВАМИ САПР**

**Цель** учебной дисциплины подготовка студентов к профессиональной деятельности, связанной с изучением теоретических и практических основ в области проектирования объектов машиностроительных производств, основных этапов строительного и технологического проектирования, организацией и проектированием технологических процессов, обеспечивающих получение продукции высокого качества.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5; ПК-6.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина выбора; индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.02.02 осваивается в 6 семестре.

**Содержание разделов учебной дисциплины.** Основные положения проектирования предприятий молочной отрасли. Роль и задачи проектирования. Внедрение научно-технических разработок через проекты строящихся и реконструируемых предприятий. Основные направления в технологическом и строительном проектировании, методы проектирования. Основные типы предприятий молочной отрасли. Комбинирование и кооперирование предприятий. Состав проекта, стадии и этапы проектирования. Проектирование технологического процесса. Выбор ассортимента и технологических схем производства. Комплексная переработка сырья. Продуктовый расчет. Организация технологического процесса, выбор режимов производства. Подбор оборудования, построение графиков организации технологического процесса и работы технологического оборудования. Расчет площадей и компоновка основных помещений производственного корпуса. Основы промышленного строительства. Промышленные здания и сооружения. Конструктивные схемы. Унификация и типизация в строительстве. Классификация зданий по назначению, степени огнестойкости, долговечности конструкций, внутреннему режиму. Назначение и основные принципы проектирования генерального плана в соответствии с технологическими, санитарными, производственными требованиями и розой ветров. Технико-экономические показатели генерального плана. Строительные материалы и изделия. Инженерное оборудование промышленных зданий. Водоснабжение и канализация; отопление и вентиляция. Водоснабжение предприятий отрасли, оборотная вода, снабжение горячей водой. Системы отопления, нагревательные приборы. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Паро-, холодо- и электроснабжение.

## **Б1.В.ДВ.03.01 ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗРАБОТКЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

**Цель** учебной дисциплины заключается в подготовке к профессиональной деятельности, развитие творческих способностей, изучение современных методов оптимального проектирования объектов

пищевых производств, а также оформления деловой и конструкторской документации

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-8.

**Место дисциплины в учебном плане:** обязательная дисциплина вариативной части; индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.03.01

**Содержание разделов учебной дисциплины.** Общие сведения о системе "КОМПАС-3D", базовые приемы работы. Начальные сведения о системе. Первое знакомство с основными элементами интерфейса. Управление изображением в окне документа. Общие принципы моделирования твердых тел. Основные термины трехмерной модели. Твердотельное моделирование Анализ и планирование детали. Определение основания детали и выбор базовой плоскости. Выбор исходной ориентации. Определение свойств детали. Назначение материала из Списка материалов. Сохранение файла детали. Создание основания детали. Работа в режиме эскиза. Требования к эскизам. Вычитание материала. Построение отверстий. Создание зеркального массива. Панель Массивы. Изменение отображения модели. Создание конструктивных плоскостей. Создание массивов по концентрической сетке. Расчет массо-центровочных характеристик детали. Определение положения центра масс. Создание сборки изделия добавление стандартных изделий Добавление деталей. Добавление сборок. Типы загрузки компонентов. Общая информация. Наложения/снятия запрета на редактирования компонента. Дополнительные приемы сопряжения компонентов. Создание разнесенных видов. Проверка пересечений. Общие сведения о библиотеке Стандартные изделия. Специальные приемы построения твердых тел Тела вращения Создание эскиза тела вращения. Открытые и закрытые эскизы тел вращения. Создание тела вращения. Тороиды, сфероиды, тонкие стенки. Кинематические элементы и пространственные кривые Общие сведения о пространственных кривых и точках. Создание рабочего чертежа. Сборочный чертеж. Работа со спецификацией.

## **Б1.В.ДВ.03.02 КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И ИНЖЕНЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ В САД-СИСТЕМАХ**

**Цель** учебной дисциплины заключается в подготовке к профессиональной деятельности, развитие творческих способностей, изучение современных методов оптимального проектирования объектов пищевых производств, а также оформления деловой и конструкторской документации

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-8.

**Место дисциплины в учебном плане:** обязательная дисциплина вариативной части; индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.03.02

**Содержание разделов учебной дисциплины.** Общие сведения о системе "КОМПАС-3D", базовые приемы работы. Начальные сведения о системе. Первое знакомство с основными элементами интерфейса. Управление изображением в окне документа. Общие принципы моделирования твердых тел. Основные термины трехмерной модели. Твердотельное моделирование Анализ и планирование детали. Определение основания детали и выбор базовой плоскости. Выбор исходной ориентации. Определение свойств детали. Назначение материала из Списка материалов. Сохранение файла детали. Создание основания детали. Работа в режиме эскиза. Требования к эскизам. Вычитание материала. Построение отверстий. Создание зеркального массива. Панель Массивы. Изменение отображения модели. Создание конструктивных плоскостей. Создание массивов по концентрической сетке. Расчет массо-центровочных характеристик детали. Определение положения центра масс. Создание сборки изделия добавление стандартных изделий Добавление деталей. Добавление сборок. Типы загрузки компонентов. Общая информация. Наложения/снятия запрета на редактирования компонента. Дополнительные приемы сопряжения компонентов. Создание разнесенных видов. Проверка пересечений. Общие сведения о библиотеке Стандартные изделия. Специальные приемы построения твердых тел Тела вращения Создание эскиза тела вращения. Открытые и закрытые эскизы тел вращения. Создание тела вращения. Тороиды, сфероиды, тонкие стенки. Кинематические элементы и пространственные кривые Общие сведения о пространственных кривых и точках. Создание рабочего чертежа. Сборочный чертеж. Работа со спецификацией.

### **Б1.В.ДВ.04.01 ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ НА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ЛИНИЯХ И СТАНКАХ**

**Цель дисциплины:** изучение технологии обработки деталей с использованием автоматизированных линий и станков.

**Требования к усвоению содержания курса:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-3.

**Место дисциплины в учебном плане:** Б1.В.ДВ.04.01, вариативная часть, дисциплины по выбору, дисциплина осваивается в 7 семестре.

**Содержание дисциплины:** Методические основы проектирования автоматизированных технологических процессов. Показатели автоматизации. Характеристика основных направлений автоматизации технологических процессов для различных типов машиностроительных производств. Автоматизация крупносерийного и массового типов производств. Автоматизация единичного производства. Автоматизация мелкосерийного и серийного типов производств. Унификация объектов производства. Типизация технологических процессов. Метод групповой обработки. Классификация, конструкция и возможности станков с ЧПУ. Системы ЧПУ. Универсальные металлорежущие станки с ручным

управлением, их структура построения, функции управления. Металлорежущие полуавтоматы и автоматы с ранее существующими системами программного управления. Их структура построения и выполняемые функции управления. Классификация систем ЧПУ. Системы координат станков с ЧПУ, кодирование и запись информации УП. Задачи, решаемые системой ЧПУ, архитектура их построения. Программное обеспечение систем ЧПУ. Программирование станков с ЧПУ. Процесс преобразования информации в системе «чертеж – готовая деталь». Основные этапы и задачи, решаемые при подготовке УП. Методы подготовки УП для станков с ЧПУ. Подбор номенклатуры изготавливаемых деталей. Выбор станка с ЧПУ для обработки детали. Зоны обработки детали. Формирование поверхностей в зонах обработки на станках с ЧПУ. Нулевые, исходные и фиксированные точки станка с ЧПУ. Анализ чертежей деталей на технологичность при изготовлении на станках с ЧПУ. Требования обеспечения базирования. Требования к унификации радиусов сопряжения элементов деталей. Требования к конструкции сопрягаемых элементов детали. Согласование условий поставки заготовки. Настройка и эксплуатация станков с ЧПУ. Контроль УП для станков с ЧПУ. Настройка станка с ЧПУ на изготовление детали. Сборка инструментальных оправок и режущих инструментов. Измерение параметров инструментов. Установка и точная ориентация приспособления на столе станка (выравнивание). Определение на фрезерном станке с ЧПУ положений нулевой точки детали  $W$ , исходной точки инструмента  $E$  и исходной точки программы  $P_s$ .

#### **Б1.В.ДВ.04.02 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ**

**Цель дисциплины:** изучение перспективных способов обработки материалов.

**Требования к усвоению содержания курса:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-3.

**Место дисциплины в учебном плане:** Б1.В.ДВ.04.02, вариативная часть, дисциплины по выбору, дисциплина осваивается в 7 семестре.

**Содержание дисциплины:** Методические основы проектирования автоматизированных технологических процессов. Показатели автоматизации. Характеристика основных направлений автоматизации технологических процессов для различных типов машиностроительных производств. Автоматизация крупносерийного и массового типов производств. Автоматизация единичного производства. Автоматизация мелкосерийного и серийного типов производств. Унификация объектов производства. Типизация технологических процессов. Метод групповой обработки. Классификация, конструкция и возможности станков с ЧПУ. Системы ЧПУ. Универсальные металлорежущие станки с ручным управлением, их структура построения, функции управления. Металлорежущие полуавтоматы и автоматы с ранее существующими системами программного управления.

Их структура построения и выполняемые функции управления. Классификация систем ЧПУ. Системы координат станков с ЧПУ, кодирование и запись информации УП. Задачи, решаемые системой ЧПУ, архитектура их построения. Программное обеспечение систем ЧПУ. Программирование станков с ЧПУ. Процесс преобразования информации в системе «чертеж – готовая деталь». Основные этапы и задачи, решаемые при подготовке УП. Методы подготовки УП для станков с ЧПУ. Подбор номенклатуры изготавливаемых деталей. Выбор станка с ЧПУ для обработки детали. Зоны обработки детали. Формирование поверхностей в зонах обработки на станках с ЧПУ. Нулевые, исходные и фиксированные точки станка с ЧПУ. Анализ чертежей деталей на технологичность при изготовлении на станках с ЧПУ. Требования обеспечения базирования. Требования к унификации радиусов сопряжения элементов деталей. Требования к конструкции сопрягаемых элементов детали. Согласование условий поставки заготовки. Настройка и эксплуатация станков с ЧПУ. Контроль УП для станков с ЧПУ. Настройка станка с ЧПУ на изготовление детали. Сборка инструментальных оправок и режущих инструментов. Измерение параметров инструментов. Установка и точная ориентация приспособления на столе станка (выравнивание). Определение на фрезерном станке с ЧПУ положений нулевой точки детали  $W$ , исходной точки инструмента  $E$  и исходной точки программы  $Ps$ .

## **БЛОК 2. ПРАКТИКА**

### **Б2.О.01(У) ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА**

**Цель дисциплины:** получение практических навыков по горячей обработке в сварочной мастерской, и по холодной обработке металлов в механической и слесарной мастерских.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-9, ПК-10.

**Место практики в учебном плане:** Ознакомительная практика относится к разделу «Практики» образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Индекс по учебному плану – Б2.О.01(У). Практика проводится во 2 семестре.

**Содержание практики:** *Слесарно-сборочные работы.* Виды слесарных операций. Изгиб и правка сортового металла, разметка заготовки, рубка, резка, опиловка, правка, сверление, разворачивание отверстий, нарезание резьб, клепка и др. Слесарный инструмент: линейки, рулетки, штангенциркули, микрометры, угломеры, щупы, резьбомеры, калибры. Техника безопасности при выполнении слесарных работ. Разметка. Подготовка деталей к разметке. Виды разметки: плоскостная, пространственная, по шаблонам. Освоение рабочих приемов по разметке.

Рубка металла. Инструмент для рубки: молоток, зубило (широкое и канавочное). Заточка зубила в зависимости от обрабатываемого материала. Тиски ступовые, параллельные, простые, поворотные. Установка детали в тиски. Угол наклона зубила при рубке. Приемы рубки. Рубка листовой стали по уровню губок тисков. Техника безопасности при рубке. Резание металла. Резка металла ножовкой. Ножовочные полотна. Выбор ножовочного полотна в зависимости от твердости металла. Причины поломки зубьев и полотна и меры предупреждения. Резка жести ножницами ручными и ступовыми (рычажными). Механическая резка на станках. Опиливание металла. Припуски на опиление и точность обработки. Классификация напильников по типу насечек (двойные и одинарные), по числу зубцов (драчевые, личные, бархатные), по профилю (плоские, круглые, полукруглые, 3-х гранные и др.). Выбор напильника для выполнения работы. Надфили и их применение. Приемы работ. Сверление. Сверла. Крепление сверла и заготовки. Устройство сверлильного станка. Приспособления (кондукторы). Углы заточки сверл. Причины поломки сверл и их предупреждение. Развертывание отверстий. Развертки. Приемы развертывания. Нарезание резьб. Основные типы резьб (метрическая, дюймовая, трубная). Метчики и плашки. Воротки. Освоение рабочих приемов по нарезке наружных и внутренних резьб. Виды брака и их причины. Жестяницкие и клепальные работы. Применение жестяницких работ. Виды швов. Освоение рабочих приемов при жестяницких работах. Клепка. Приемы клепки. Слесарно-сборочные работы. Слесарно-монтажный инструмент. Механизация сборочных работ. Ремонт инвентаря на факультете. *Сварочные работы.* Рабочее место сварщика. Сварочное оборудование, электроды и инструмент, применяемый при сварке. Рабочая одежда сварщика. Техника безопасности на сварочных работах. Регулирование сварочного тока. Зажигание дуги и поддержание ее горения. Подготовка кромок деталей под сварку встык. Отрегулировать ток и выполнить стыковое соединение. Сварка углового соединения и сварка внахлестку. Проверка качества сварки на плотность и на излом. Заварка трещин и отверстий. Сварка труб и других деталей. Проверка качества сварки на плотность. Определение дефектов сварного соединения. Сварка листовых материалов с помощью: 1) ручной дуговой сварки; 2) точечной сварки; 3) шовной сварки. *Станочные работы.* Ознакомление студентов с правилами внутреннего распорядка, техникой безопасности и организацией занятий. Ознакомление с конструкцией металлорежущего оборудования. Резцы. Установка и крепление резца. Освоение рабочих приемов по наружному обтачиванию заготовок. Обработка в центрах. Освоение рабочих приемов по сверлению и отрезке заготовок. Изготовление шайб под гайки. Нарезание резьбы метчиками и плашками. Изготовление болтов. Ознакомление с нарезкой резьбы резцами. Обтачивание конических и фасонных поверхностей. Фрезы. Фрезерование горизонтальных, наклонных плоскостей и скосов. Фрезерование уступов и пазов концевыми фрезами. Строгальные резцы. Строгание горизонтальных и наклонных плоскостей.

## **Б2.О.02(П) ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА**

**Цель практики:** углубление теоретической подготовки обучающегося; приобретение первичных практических навыков и компетенций в области научных исследований; приобретение первичного опыта самостоятельной научно-исследовательской работы; расширение кругозора в области машиностроительного производства; ознакомление с основными видами профессиональной деятельности в области разработки технологических процессов механической и физико-технической обработки, эксплуатации станочного оборудования и инструмента; ознакомление с работой машиностроительного предприятия и его основных структурных подразделений – заготовительного, механического, механосборочного, инструментального, ремонтно-механического цехов, изучение выпускаемой продукции и технологических процессов ее изготовления, ознакомление с работой оператора автоматизированного оборудования, сборщика, технолога и мастера механического цеха.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-3, ПК-4.

**Место практики в учебном плане:** В соответствии с ФГОС ВО практики включены в раздел Б2.О.02(П) «Технологическая (проектно-технологическая) практика» учебного плана, проводятся после изучения основных дисциплин профессионального цикла в конце 4 семестра в объеме 6 зачетных единиц (216 часов).

**Содержание:** Вводный инструктаж, выдача индивидуального задания. Выполнение должностных обязанностей на рабочем месте. Сбор данных для отчета в подразделениях предприятия. Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета.

## **Б2.О.03(П) ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРАКТИКА**

**Цель практики:** приобретение профессиональных навыков работы по вопросам проектирования новых технологических процессов и проектирования технологического оснащения производства, по вопросам механизации и автоматизации производственных процессов и повышения их технико-экономической эффективности; - углубление теоретических знаний, полученных по профильным дисциплинам, приобретение дополнительных профессиональных навыков работы по вопросам проектирования новых технологических процессов и проектирования технологического оснащения производства, по вопросам пространственного размещения производственных процессов и повышения их технико-экономической эффективности.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1, ПК-5, ПК-13.

**Место практики в учебном плане:** В соответствии с ФГОС ВО практики включены в раздел Б2.О.03(П) «Эксплуатационная практика» учебного плана, проводятся после изучения основных дисциплин профессионального цикла в конце 6 семестра в объеме 6 зачетных единицы (216 часов)

**Содержание:** Вводный инструктаж, выдача индивидуального задания. Выполнение должностных обязанностей на рабочем месте. Сбор данных для отчета в подразделениях предприятия. Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета.

## **Б2.В.01(П) НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Цель дисциплины:** вооружить студентов методами и средствами теоретических и экспериментальных исследований, необходимых для написания ВКР, а также для дальнейшей профессиональной деятельности.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-2, ПК-6, ПК-11.

**Место дисциплины в учебном плане:** относится к вариативной части дисциплин; индекс по учебному плану Б2.В.01(П).

**Содержание дисциплины:** Раздел 1. Обоснование актуальности выбранной темы и фиксация проблемы. Актуальность научных работ в целом следует оценивать с точки зрения научного вклада, который вносит исследователь в ее разработку. Любое научное исследование проводится для того, чтобы преодолеть трудности в процессе познания новых явлений, объяснить ранее неизвестные факты или выявить неполноту старых способов объяснения известных фактов. Раздел 2. Постановка цели и формулировка задач исследования. Определение объекта и предмета исследования. Это обычно делается в форме перечисления (изучить, описать, установить, выяснить, вывести формулу и т. п.). Далее определяются объект и предмет исследования. Объект - это процесс или явление, избранные для изучения. Предмет - это то, что находится в границах объекта. Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное. Раздел 3. Определение научной новизны и практической значимости. Научная новизна означает, что тема в такой постановке никогда не разрабатывалась и не разрабатывается, т. е. является принципиально новой. Практическая значимость определяется возможностью использования результатов научного исследования для решения актуальных производственных задач. Раздел 4. Выбор метода (методики) проведения исследования. Выбор метода исследования осуществляется в соответствии с выбранными объектом и предметом исследования, а также планом эксперимента. Планирование эксперимента позволяет минимизировать затраты на проведение эксперимента при заданной надежности его осуществления. Раздел 5. Описание и обсуждение результатов исследования. Описание процесса исследования - основная часть работы. Начинается она с создания схемы организации научного исследования и схемы проведения

эксперимента. В этом же разделе приводятся методики проведения эксперимента. Существенный этап научного исследования - обсуждение его результатов, которое проходит на заседаниях научных групп, ученых советов, где даются предварительная оценка теоретической и практической ценности исследовательской работы и коллективный отзыв. Раздел 6. Формулирование выводов и оценка полученных результатов. Заключительным этапом научного исследования являются выводы, которые содержат то новое и существенное, что составляет научные и практические результаты проведенной работы. В выводах должна быть приведена количественная оценка результатов.

## **Б2.В.02(Пд) ПРЕДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

**Цель практики:** приобретение профессиональных навыков работы по вопросам проектирования новых технологических процессов и проектирования технологического оснащения производства, по вопросам механизации и автоматизации производственных процессов и повышения их технико-экономической эффективности; - систематизация и углубление теоретических знаний, сбор необходимых материалов и проработка основных вопросов ВКР; углубление теоретических знаний, полученных по профильным дисциплинам, приобретение дополнительных профессиональных навыков работы по вопросам проектирования новых технологических процессов и проектирования технологического оснащения производства, по вопросам пространственного размещения производственных процессов и повышения их технико-экономической эффективности.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-7, ПК-8, ПК-14.

**Место практики в учебном плане:** В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» дисциплина «Преддипломная практика» относится к циклу Практика, проводится в 8 семестре. Индекс дисциплины по учебному плану: Б2.В.02(Пд).

**Содержание:** Вводный инструктаж, выдача индивидуального задания. Выполнение должностных обязанностей на рабочем месте. Сбор данных для отчета в подразделениях предприятия. Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета.

## **БЛОК 3. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

### **Б3.01.01 ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

**Цель** государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовки выпускника по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования» к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1 – УК-11; ОПК-1 – ОПК-14; ПК-1 – ПК-14.

**Место дисциплины в учебном плане:** Проведение ИГА по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования» в соответствии с требованиями ФГОС ВО, учебным планом и графиком учебного процесса осуществляется в восьмом семестре, составляет 3 зачетных единицы. Индекс по учебному плану БЗ.01.01.

**Содержание:** К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав итоговой государственной аттестации, допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования». Для проведения итоговых аттестационных испытаний по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования» создается Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), которая состоит из экзаменационных комиссий по видам итоговых аттестационных испытаний. Экзаменационные комиссии формируются из профессорско-преподавательского состава и научных работников выпускающего высшего учебного заведения, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций - потребителей кадров данного профиля, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений.

### **БЗ.01.02 ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**Цель** государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовки выпускника по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования» к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1 – УК-11; ОПК-1 – ОПК-14; ПК-1 – ПК-14.

**Место дисциплины в учебном плане:** Проведение ИГА по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования» в соответствии с требованиями ФГОС ВО, учебным планом и графиком учебного процесса осуществляется в восьмом семестре, составляет 6 зачетных единицы. Индекс по учебному плану БЗ.01.02.

**Содержание дисциплины:** К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав итоговой государственной аттестации, допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования». Для проведения итоговых аттестационных испытаний по 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования» создается Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), которая состоит из экзаменационных комиссий по видам итоговых аттестационных испытаний. Экзаменационные комиссии формируются из профессорско-преподавательского состава и научных работников выпускающего высшего учебного заведения, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций - потребителей кадров данного профиля, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений. Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. Процедура защиты предполагает ознакомление членов государственной аттестационной комиссии с результатами исследований, проведенных выпускниками в выпускных квалификационных работах, отзывом научного руководителя и рецензией, а также собеседование с выпускником по вопросам темы исследования и будущей профессиональной деятельности.

## **ФТД. ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ФТД.01 ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТАНОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Цель дисциплины:** формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков рациональной эксплуатации станочного оборудования.

**Требования к усвоению содержания курса:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1, ПК-7.

**Место дисциплины в учебном плане:** ФТД.01, факультативная дисциплина, осваивается в 6 семестре.

**Содержание дисциплины:** Основные положения и понятия в технологии машиностроения. Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Выбор заготовок и припуски на обработку. Базирование и базы в машиностроении. Точность механической обработки. Качество обработанной поверхности. Технологичность конструкций деталей машин. Основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей резанием. Порядок проектирования технологических процессов механической обработки. Маршрутная и операционная технологии. Типизация технологических процессов в машиностроении. Основы технического нормирования. Изготовление типовых деталей технологических машин и оборудования пищевых производств. Основы проектирования технологических процессов сборки. Основные понятия о технологических процессах сборки. Сборка типовых соединений. Механизация и автоматизация сборочных работ.

## **ФТД.02 СМАЗЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ЖИДКОСТИ**

**Цель дисциплины:** формирование знаний об эксплуатационных свойствах смазочных материалов и технических жидкостей, их влиянии на работоспособность промышленного оборудования.

**Требования к усвоению содержания курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Смазывающие материалы и технические жидкости» относится к факультативным дисциплинам основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки по направлению подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование, профиль Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования. Индекс по учебному плану – ФТД.02.

**Содержание дисциплины.** Введение. Роль смазочных материалов и технических жидкостей в обеспечении работоспособности промышленного оборудования. История развития смазочных материалов и технических жидкостей. Вклад отечественных учёных в развитие науки о топливе и смазочных материалах. Химмотология - наука о свойствах, качестве и рациональном применении топлива, смазочных материалов и технических жидкостей. Развитие и совершенствование путей экономии топливно-энергетических ресурсов. Экологические проблемы использования топлива и смазочных материалов. Смазочные материалы из нефтяного сырья. Получение смазочных материалов. Прямая перегонка. Общие сведения о смазочных материалах. Назначение смазочных материалов, подразделение, выбор. Трение. Виды трения. Оценка вязкостных свойств масел. Индекс вязкости. Моющие, противоизносные, коррозионные и другие присадки. Классификация масел. Смазочные материалы различного назначения. Трансмиссионные масла, технологические масла. Пластичные смазки и

консервационные материалы. Вязкостные свойства пластичных смазок, прочностные свойства. Технические жидкости. Масла для гидравлических систем. Тормозные, амортизационные, пусковые жидкости. Охлаждающие жидкости. Эксплуатационные свойства и применение промывочных жидкостей. Промывочные жидкости систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания. Пусковые жидкости для двигателей внутреннего сгорания. Смазочно-охлаждающие жидкости. Требования к жидкостям. Эксплуатационные свойства и маркировка жидкостей. Рекомендации по применению промывочных жидкостей. Эксплуатационные свойства и применение консервационных материалов. Консервационные материалы. Требования к консервационным материалам. Эксплуатационные свойства консервационных материалов. Маркировка консервационных материалов. Ассортимент консервационных материалов. Защита кузовов легковых автомобилей в период эксплуатации. Техника безопасности и противопожарные мероприятия. Основы экономного использования смазочных материалов и технических жидкостей. Защита окружающей среды.