

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.10 «Типаж и эксплуатация технологического оборудования»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03  
Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная, очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Ю.И. Шенкнехт
	доцент	Ю.И. Шенкнехт
	доцент	Ю.И. Шенкнехт
Согласовал	Зав. кафедрой «АиАХ»	А.С. Баранов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Баранов

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-34	владением знаниями правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники	<p>Общие сведения по зонированию рабочего пространства и планировочные решения рабочего места в соответствии с современными требованиями эргономики, общие правила предмонтажной подготовке оборудования и по его монтажу и наладке, основы теории проектирования фундаментов опорных площадок и правила контроля качества монтажных работ, виды и последовательность испытаний и порядок ввода оборудования в эксплуатацию. Особенности устройства, эксплуатации и проектирования конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники</p>	<p>Выполнять проектирование и расчет опорных фундаментных площадок и прочих элементов монтажа с учетом особенностей технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли, выполнять проектирование и расчет инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники.</p>	<p>Знаниями правил монтажа, наладки и испытания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли. Методиками расчета и проектирования опорных фундаментных площадок и прочих элементов монтажа. Знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по разработке и внедрению монтажных фундаментов, инженерных систем и оборудования предприятия.</p>
ПК-35	владением методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли	<p>Методы опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли, а также методики испытания и проверки монтажных и пуско-наладочных работ,</p>	<p>Контролировать качество монтажных и наладочных работ. Проводить вводные и плановые испытания и проверку технологического оборудования и средств технологического обеспечения,</p>	<p>Методиками проверки и оценки качества выполнения монтажных, наладочных работ и проведения различных испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования,</p>

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		вводных и планово-периодических испытаний технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли.	используемых в отрасли, составлять на основе проверок и испытаний акты испытаний и ввода/вывода оборудования в эксплуатацию.	используемого в отрасли. Методиками проектирования и испытания опорных фундаментных площадок и прочих элементов монтажа.
ПК-38	способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования	Особенности организации и проведения технического осмотра и текущего ремонта техники, приемки и освоение вводимого технологического оборудования. составлять заявки на оборудование и запасные части. Особенности технической эксплуатации и ремонта оборудования. Основную техническую документацию по эксплуатации и ремонту оборудования	Организовать технический осмотр и текущий ремонт технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования	Способностью к работе в малых инженерных группах. Знаниями о порядке согласования технической документации предприятий по техническому осмотру и текущему ремонту технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли, приемке и освоению вводимого технологического оборудования. Навыками организации технической эксплуатации и ремонта технологического оборудования отрасли
ПК-6	владением знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность	Технологическое оборудование, оснастку и инструмент, применяемые при производстве и ремонте транспортно-технологических машин отрасли; классификацию, назначение и типаж базового технологического и диагностического оборудования и оснастку для	Пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией. Использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме, достаточном для решения эксплуатационных задач.	Способностью к работе в малых инженерных группах. Знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования.

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		проведения работ по ТО и ТР транспортно-технологических машин отрасли; технические характеристики технологического оборудования отрасли.		

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Автосервис и фирменное обслуживание, Аналитическая динамика, Безопасность жизнедеятельности, Введение в специальность, Гидравлические и пневматические системы, Материаловедение. Технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и сертификация, Начертательная геометрия и инженерная графика, Общая электротехника и электроника, Основы работоспособности технических систем, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Производственный менеджмент, Техническая эксплуатация автомобилей, Технологическая практика, Управление социально-техническими системами, Экология, Экономика предприятия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Испытания автомобилей, Организационно-производственные структуры технической эксплуатации, Организация производства ТО и ремонта автомобилей, Основы менеджмента инженерно-технической службы, Основы технологии производства и ремонта автомобилей, Оценка автотранспортного бизнеса, Преддипломная практика, Производственно-техническая инфраструктура предприятий, Создание предприятия, Техническая эксплуатация специальных и специализированных автомобилей, Технический осмотр автотранспортных средств, Техническое обслуживание и ремонт иномарок, Технологические процессы поддержания работоспособности автомобилей

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	4	0	6	62	12
очная	15	0	30	27	49

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

**Форма обучения:** заочная

**Семестр:** 9

**Лекционные занятия (4ч.)**

**1. Технологическое оборудование – составная часть производственно технической базы АТП.(0,5ч.)[3,4]** Общая характеристика и классификация технологического оборудования. Структура технологического оборудования. Показатели качества и надежности технологического оборудования. Производительность технологического оборудования.

**2. Контрольно-диагностическое и регулировочное оборудование. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,75ч.)[2,3,4,5]** Общие сведения о средствах технического контроля и диагностирования транспортных машин и технологического оборудования. Классификация контрольно-диагностического и регулировочного оборудования.

Классификация тяговых стендов для общей диагностики транспортных средств и контроля их тягово-экономических показателей.

Классификация тормозных стендов для контроля и диагностики тормозных систем транспортных машин.

Классификация стендов для диагностики и контроля ходовой части и рулевого управления транспортных средств.

Классификация стендов для диагностики углов установки колес транспортных средств. Основные характеристики стендов. Классификация оборудования и стендов для контроля геометрии кузовов транспортных средств.

Классификация оборудования для контроля и диагностики топливных систем.

Классификация оборудования для диагностики двигателей и электрооборудования.

Классификация прочих измерительных инструментов.

Основные характеристики стендов и оборудование, их устройство и принцип работы, особенности диагностики на данных стендах.

**3. Прочее технологическое оборудование и оснастка, используемое при ТО и ремонте транспортных машин, их узлов и агрегатов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,75ч.)[2,3,4,5]** Классификация уборочно-моечного оборудования. Основные характеристики. Устройство и принцип действия.

Установки для очистки трудно удаляемых отложений на деталях. Очистка сточных вод. Рекуперация воды.

Классификация подъемно-транспортного оборудования. Основные характеристики. Устройство и принцип работы

Классификация маслосборочного оборудования. Основные характеристики. Устройство и принцип работы. Утилизация отработанных масел и технических жидкостей.

Компрессоры и компрессорные станции. Классификация компрессоров. Устройство и принцип работы

Классификация оборудования, инструмента и технологической оснастки для сборочно-разборочных и механических работ. Основные характеристики. Устройство и принцип работы. Особенности выполнения работ на стендах.

Особенности нанесения лакокрасочных покрытий. Подготовка к покраске деталей и кузовов. Удаление старой краски.

Классификация оборудования для лакокрасочных работ. Основные характеристики. Устройство и принцип работы.

Классификация шиномонтажного, шиноремонтного и балансировочного оборудования. Основные характеристики. Устройство и принцип работы.

Классификация нестандартного оборудования. Основные характеристики. Устройство и принцип работы.

**4. Выбор и приобретение технологического оборудования и оснастки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,25ч.)[3,4]** Особенности выбора различного оборудования. Основные требования, предъявляемые к выбираемому оборудованию. Экспертный анализ аналогичного оборудования и выбор оборудования среди множества аналогов. Особенности приобретения оборудования. Виды договоров на приобретения оборудования и их основные отличия.

**5. Монтаж и наладка технологического оборудования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,4ч.)[3,4]** Особенности монтажа и наладки технологического оборудования. Расчет фундамента и его элементов. Расчет крепления оборудования. Подключение оборудования. Заземление оборудования. Расчет заземления оборудования. Проверка условий монтажа. Наладка и настройка технологического оборудования. Порядок оформления и особенности составления документации по вводу оборудования в производственный процесс.

**6. Испытания и поверка технологического оборудования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,35ч.)[3,4]** Исправность технологического оборудования, как залог высокой культуры труда и качества выполняемых работ.

Виды и периодичности испытаний технологического оборудования. Периодичность и особенности поверок измерительного инструмента и технологического оборудования. Особенности проведения поверок подъемно-транспортного оборудования. Организация и методика проведения приемосдаточных и периодических испытаний. Составление и утверждение нормативно-технической документации по испытанию и поверке технологического оборудования и инструмента.

**7. Эксплуатация технологического оборудования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[3,4,5]** Основные понятия о триботехнике и трибологии. Предельные износы и сроки службы деталей. Прямая и обратная пары трения. "Классическая" кривая изнашивания: для плоских поверхностей, для цилиндрических поверхностей вращения, для возвратно-поступательных пар, для зубчатых зацеплений.

Износ пар с возвратно-поступательным скольжением; методы повышения износостойкости в процессе эксплуатации технологического оборудования и оснастки.

Механика повреждений среды, как научное направление прогнозирования остаточного ресурса деталей машин.

Системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования; ввод в эксплуатацию и назначение сроков очередного освидетельствования.

**8. Ремонт технологического оборудования. Консервация и хранение инструмента и приспособлений.(0,5ч.)[3,4,5]** Особенности ремонта технологического оборудования. Дефектовка деталей технологического оборудования. Восстановление изношенных поверхностей деталей технологического оборудования различными способами: наплавка, напыление, гальваника и т.д. Методы повышения износостойкости в процессе ремонта деталей технологического оборудования и оснастки.

### **Практические занятия (6ч.)**

**1. Основы проектирования конструктивных элементов технологического оборудования. Задачи конструирования. Определение размеров деталей расчетным путем на основе данных о прочности и требуемой жесткости.(2ч.)[4,5,6,7]** Экономические основы конструирования. Коэффициент использования оборудования, годовой экономический эффект. Срок окупаемости.

Методика конструирования. Конструированная преемственность, Изучение сферы применения оборудования. Выбор конструкции. Метод инверсии. Компоновка. Выбор материала для детали. Критерии выбора материала детали.

Прочность при статическом нагружении. Условие прочности для простых и сложных условий прочности. Проектровочные расчеты. Расчетные схемы.

Геометрические характеристики. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.

Выбор допускаемых напряжений и оптимизация по минимуму геометрических

размеров деталей.

Прочность при переменных нагрузениях.

Расчеты на контактную прочность. Предел контактной выносливости.

Основные понятия о триботехнике и трибологии. Предельные износы и сроки службы деталей. Износ пар с возвратно-поступательным скольжением.

Жесткость конструктивных элементов.

Жесткость деталей работающих на сжатие. Устойчивость прямолинейной формы равновесия, определение критической силы.

Особенности конструирования и проектирования сварных, клепанных и резьбовых соединений.

Расчет сварных соединений.

Расчет клепанных соединений.

Резьбовые соединения упрощенный и уточненный расчет резьбы. Контроль сил затяга.

Примеры решения задач.

**2. Особенности проектирования и расчета технологического оборудования отрасли, конструкций инженерных систем и сооружений предприятий по эксплуатации и ремонту техники.(2ч.)[4,5,6,7]** Проектирование, расчет, изготовление и установка на предприятии оборудования для регенерации отработанных моющих растворов.

Примеры решения задач.

Устройство винтового механизма подъемника; силовые соотношения в конструктивных элементах; нагрузочная способность; КПД винтовой пары; КПД винтового механизма подъемника; расчет мощности электродвигателя.

Гидравлические и пневматические подъемники, домкраты. Принцип действия, принципиальная схема гидропривода и пневмопривода прямолинейного движения. Применяемые давления и расход жидкости (воздуха). Определение усилий.

Кран-балка: определение усилий в тросе с учетом действия динамической нагрузки; проверка прочности кран-балки; приближенный расчет на удар.

Примеры решения задач.

Проектирование и расчет пневмоприводов. Приводы одностороннего и двухстороннего действия, диафрагменные приводы.

Пневмогидравлические приводы. Встроенные пневмогидравлические преобразователи давления. Тиски с встроенным пневмогидравлическим приводом.

Механогидравлические приводы.

Конструирование и расчет винтовых съемников. Расчет винтовых сил запрессовки и выпрессовки.

Расчет простых гидростатических машин: гидропресса, гидротормоза и объемного гидропривода.

Примеры решения задач.

**3. Проектирование и расчет фундаментов под монтаж оборудования. Планирование процесса технического обслуживания и ремонта**



**технологического оборудования.(2ч.)[4,5,6,7]** Расчет фундамента и его элементов. Расчет крепления различного оборудования. Расчет шин заземления и зануления технологического оборудования. Расчет подводящей гидравлической и пневматической арматуры.

Примеры решения задач: Расчет фундамента под токарно-винторезный станок. Расчет анкерных болтов. Расчет и проектирование фундамента под стенд для испытания силовых агрегатов.

Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта технологического оборудования. Методы планирования ТО и ремонта оборудования. Расчет и составление годового план-графика ТО и ремонта технологического оборудования зоны или участка. Примеры решения задач.

### **Самостоятельная работа (62ч.)**

- 1. Изучение глав дисциплины(38ч.)[2,3,4,5,6]**
- 2. Подготовка к лекционным занятиям(2ч.)[2,3,4,5,6]**
- 3. Выполнение контрольной работы(12ч.)[2,3,4,5,6,7,8]**
- 4. Подготовка к практическим занятиям(6ч.)[2,3,4,5,6,7,8]**
- 5. Подготовка к промежуточной аттестации(4ч.)[2,3,4,5,6,7,8]**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 7**

### **Лекционные занятия (15ч.)**

**1. Технологическое оборудование – составная часть производственно технической базы АТП.(1ч.)[3,4]** Общая характеристика и классификация технологического оборудования. Структура технологического оборудования. Показатели качества и надежности технологического оборудования. Производительность технологического оборудования.

**2. Оборудование для уборочно-моечных работ. Подъемно-транспортное оборудование. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,3,4,5]** Классификация уборочно-моечного оборудования. Основные характеристики уборочно-моечного оборудования. Устройство и принцип действия: пылесосов для уборки салона, струйных моечных машин мониторного, тупикового и проходного типа для мойки транспортных машин и агрегатов, погружных моечных машин для мойки агрегатов тупикового и проходного типов, порталных моечных установок, комбинированных моечных машин. Устройство и принцип работы автоматизированных линий уборки, мойки и сушки транспортных машин. Установки для очистки трудно удаляемых отложений на деталях. Очистка сточных вод. Рекуперация воды.

Классификация подъемно-транспортного оборудования. Основные характеристики подъемно-транспортного оборудования. Устройство и принцип

работы: подъемного оборудования, транспортного оборудования, подъемно-транспортного оборудования. Подъемно-транспортное оборудование позволяющее механизировать и автоматизировать технологический процесс ТО и ремонта транспортных машин.

**3. Маслозаправочное оборудование. Компрессоры. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,3,4,5]** Классификация маслозаправочного оборудования. Основные характеристики маслозаправочного оборудования. Устройство и принцип работы: установок и приспособлений для слива и хранения отработавших масел и технических жидкостей, установок для раздачи и смазки консистентными смазками, установок для раздачи и смазки жидкими маслами, установок для заправки техническими жидкостями, установок для промывки систем смазки и охлаждения, воздухоподдаточных колонок. Утилизация отработанных масел и технических жидкостей. Компрессоры и компрессорные станции. Классификация компрессоров. Устройство и принцип работы одноступенчатых и много ступенчатых компрессоров. Устройство компрессорной станции. Назначение основных элементов компрессорных станций. Схема централизованного обеспечения сжатым воздухом ремонтных и обслуживающих предприятий.

**4. Контрольно-диагностическое и регулировочное оборудование. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4,5]** Общие сведения о средствах технического контроля и диагностирования транспортных машин и технологического оборудования. Классификация контрольно-диагностического и регулировочного оборудования.

Классификация тяговых стендов для общей диагностики транспортных средств и контроля их тягово-экономических показателей.

Классификация тормозных стендов для контроля и диагностики тормозных систем транспортных машин.

Классификация стендов для диагностики и контроля ходовой части и рулевого управления транспортных средств.

Классификация стендов для диагностики углов установки колес транспортных средств.

Классификация оборудования и стендов для контроля геометрии кузовов транспортных средств.

Классификация оборудования для контроля и диагностики топливных систем.

Классификация оборудования для диагностики двигателей и электрооборудования.

Прочие измерительные инструменты для контроля и диагностики транспортных машин.

Основные характеристики по каждому стенду, их устройство и принцип работы, особенности диагностики.

**5. Оборудование, технологическая оснастка и инструмент для сборочно-разборочных и механических работ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[2,3,4,5]** Классификация оборудования, инструмента и технологической оснастки для сборочно-разборочных и механических работ.

Основные характеристики. Устройство и принцип работы стендов для сборки и разборки узлов и агрегатов. Особенности выполнения работ на стендах.

**6. Оборудование для выполнения лакокрасочных работ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[2,3,4,5]** Особенности нанесения лакокрасочных покрытий. Подготовка к покраске деталей и кузовов. Удаление старой краски.

Классификация оборудования для лакокрасочных работ. Основные характеристики. Устройство и принцип работы: оборудования для удаления старых красок, окрасочного оборудования, окрасочных камер, сушильных камер и окрасочно-сушильных камер. Особенности работы с лакокрасочным оборудованием.

**7. Оборудование для ремонта и обслуживания шин. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[2,3,4,5]** Классификация шиномонтажного, шиноремонтного и балансировочного оборудования. Основные характеристики. Устройство и принцип работы. Особенности работы на шиномонтажном и балансировочном оборудовании.

**8. Нестандартное оборудование, используемое при ТО и ремонте транспортных машин их узлов и агрегатов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[2,3,4,5]** Классификация нестандартного оборудования. Основные характеристики. Устройство и принцип работы: сварочного оборудования, наплавочного оборудования, оборудования для нанесения гальванических покрытий, оборудования для нанесения полимеров, оборудования для термообработки деталей, оборудования для литья. Особенности выполнения работ.

**9. Выбор и приобретение технологического оборудования и оснастки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4]** Особенности выбора различного оборудования. Основные требования, предъявляемые к выбираемому оборудованию. Экспертный анализ аналогично-го оборудования и выбор оборудования среди множества аналогов. Особенности приобретения оборудования. Виды договоров на приобретения оборудования и их основные отличия.

**10. Монтаж и наладка технологического оборудования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4]** Особенности монтажа и наладки технологического оборудования. Расчет фундамента и его элементов. Расчет крепления оборудования. Подключение оборудования. Заземление оборудования. Расчет заземления оборудования. Проверка условий монтажа. Наладка и настройка технологического оборудования. Порядок оформления и особенности составления документации по вводу оборудования в производственный процесс.

**11. Испытания и поверка технологического оборудования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4]** Исправность технологического оборудования, как залог высокой культуры труда и качества выполняемых работ. Виды и периодичности испытаний технологического оборудования. Периодичность и особенности поверок измерительного инструмента и технологического оборудования. Особенности про-ведения поверок подъемно-транспортного оборудования. Организация и методика проведения

приемосдаточных и периодических испытаний. Составление и утверждение нормативно-технической документации по испытанию и поверке технологического оборудования и инструмента.

**12. Эксплуатация технологического оборудования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Основные понятия о триботехнике и трибологии. Предельные износы и сроки службы деталей. Прямая и обратная пары трения. "Классическая" кривая изнашивания: для плоских поверхностей, для цилиндрических поверхностей вращения, для возвратно-поступательных пар, для зубчатых зацеплений.

Износ пар с возвратно-поступательным скольжением; методы повышения износостойкости в процессе эксплуатации технологического оборудования и оснастки.

Механика повреждений среды, как научное направление прогнозирования остаточного ресурса деталей машин.

Системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования; ввод в эксплуатацию и назначение сроков очередного освидетельствования.

**13. Ремонт технологического оборудования. Консервация и хранение инструмента и приспособлений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,5]** Особенности ремонта технологического оборудования. Дефектовка деталей технологического оборудования. Восстановление изношенных поверхностей деталей технологического оборудования различными способами: наплавка, напыление, гальваника и т.д. Методы повышения износостойкости в процессе ремонта деталей технологического оборудования и оснастки.

### **Практические занятия (30ч.)**

**1. Основы проектирования конструктивных элементов технологического оборудования. Задачи конструирования. Определение размеров деталей расчетным путем на основе данных о прочности и требуемой жесткости.(4ч.)[4,5,6,7]** Экономические основы конструирования. Коэффициент использования оборудования, годовой экономический эффект. Срок окупаемости. Коэффициент эксплуатационных расходов. Полезная отдача. Долговечность. Долговечность и техническое устаревание.

Методика конструирования. Конструированная преемственность, Изучение сферы применения оборудования. Выбор конструкции. Метод инверсии. Компоновка. Выбор материала для детали. Критерии выбора материала детали.

Расчетный и нормативный материал, необходимый для разработки чертежей деталей, устройств и приспособлений.

Прочность при статическом нагружении. Условие прочности для простых и сложных условий прочности. Проектировочные расчеты. Расчетные схемы.

Геометрические характеристики плоских поперечных сечений деталей. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Сравнение расчетных напряжений с допустимыми. Условия прочности для статических видов нагружения и для сложных.

Выбор допускаемых напряжений и оптимизация по минимуму геометрических размеров деталей.

Примеры и задачи: определение внутренних силовых факторов, построение эпюр внутренних силовых факторов, запись условий прочности для каждого характерного участка, определение размеров поперечных сечений каждого участка детали.

**2. Переменное нагружение. Контактная прочность.(4ч.)[4,5,6,7]** Прочность при переменных нагружениях. Циклы переменных нагружений. Зависимости между усталостными и статическими характеристиками металлов. Закон изменения случайных нагрузок.

Расчеты на контактную прочность. Поверхностная прочность деталей при статическом нагружении. Допускаемые контактные напряжения. Предел контактной выносливости.

Примеры решения задач: Определение усталостной долговечности детали в часах. Расчет зубьев на контактную выносливость. Проверка поверхностной прочности деталей при статическом нагружении.

**3. Износостойкость и жесткость конструктивных элементов.(4ч.)[4,5,6,7]**

Основные понятия о триботехнике и трибологии. Предельные износы и сроки службы деталей. Прямая и обратная пары трения. "Классическая" кривая изнашивания: для плоских поверхностей, для цилиндрических поверхностей вращения, для возвратно-поступательных пар, для зубчатых зацеплений.

Износ пар с возвратно-поступательным скольжением.

Жесткость конструктивных элементов, податливость, жесткость деталей при растяжении, при поперечном изгибе и при кручении

Жесткость деталей работающих на сжатие. Устойчивость прямолинейной формы равновесия, определение критической силы. Основные понятия об устойчивости процесса деформирования упругопластических систем.

Примеры решения задач: Расчет деталей на долговечность по критерию износостойкости. Расчет зубчатых передач по критерию износа; пример расчета. Расчет деталей работающих на сжатие, растяжение и кручение. Расчет стержней на устойчивость работающих на сжатие. Определение критической силы сжатия стержней.

**4. Расчет сварных, клепаных и резьбовых соединений.(4ч.)[4,5,6,7]**

Особенности конструирования и проектирования сварных, клепанных и резьбовых соединений.

Расчет сварных соединений. Концентрация напряжений в сварных соединениях. Распределение напряжений: в стыковых швах, в лобовом шве, в швах соединений внахлест.

Расчет клепаных соединений. Концентрация напряжений в заклепках.

Резьбовые соединения упрощенный и уточненный расчет резьбы. Релаксация соединений. Методика затяга шпилек ответственных. Контроль сил затяга.

Примеры решения задач: Расчеты простого и косоугольного сварочного соединения. Расчет углового сварочного соединения. Расчет заклепок на срез и элементов соединений на растяжение. Пример расчета винтового домкрата.

**5. Особенности проектирования и расчета моечно-уборочного и подъемно-транспортного технологического оборудования, конструкций, инженерных систем и сооружений предприятий по эксплуатации и ремонту техники.(4ч.)[4,5,6,7]** Проектирование, расчет, изготовление и установка на предприятии оборудования для регенерации отработанных моющих растворов (естественное отстаивание, коагуляция, ультрафильтрация, ультразвуковая обработка деталей).

Примеры решения задач: Расчет сопла для струйной моечной машины. Определение расхода жидкости. Расчет и подбор параметров насоса моечной машины. Определения усилия прижатия барабанов моечной установки.

Устройство винтового механизма; силовые соотношения в конструктивных элементах; нагрузочная способность; КПД винтовой пары; КПД винтового механизма; расчет мощности электродвигателя.

Гидравлические и пневматические подъемники, домкраты. Принцип действия, принципиальная схема гидропривода и пневмопривода прямолинейного движения. Применяемые давления и расход жидкости (воздуха). Определение усилий.

Кран-балка: определение усилий в тросе с учетом действия динамической нагрузки; проверка прочности кран-балки; приближенный расчет на удар.

Примеры решения задач: Расчет винтовой пары электромеханического подъемника на срез, устойчивость, заклинивание. Определение КПД винтовой пары и подбор редуктора и электродвигателя. Расчет домкрата, гидравлического и пневматического подъемника. Расчет усилий в тросе с учетом динамических нагрузок. Расчет на прочность элементов конструкций кран-балки. Расчет колес и рельс кран-балки на контактную жесткость.

**6. Особенности проектирования и расчета стендов для проверки мощностных параметров, оборудования для выполнения разборочно-сборочных работ.(4ч.)[4,5,6,7]** Проектирование и расчет пневмоприводов. Типовая схема пневмопривода. Приводы одностороннего и двухстороннего действия, диафрагменные приводы.

Пнеumoгидравлические приводы. Встроенные пневмогидравлические преобразователи давления. Тиски с встроенным пневмогидравлическим приводом.

Механогидравлические приводы.

Конструирование и расчет винтовых съемников. Расчет винтовых сил запрессовки и выпрессовки.

Расчет простых гидростатических машин: гидропресса, гидротормоза и объемного гидропривода.

Примеры решения задач: Расчет зажимных устройств с гидравлическим, пневматическим приводом. Расчет на прочность винтового съемника.

**7. Проектирование и расчет фундаментов под монтаж оборудования.(4ч.)[4,5,6,7]** Расчет фундамента и его элементов. Расчет крепления различного оборудования. Расчет шин заземления и зануления технологического оборудования. Расчет подводящей гидравлической и

пневматической арматуры.

Примеры решения задач: Расчет фундамента под токарно-винторезный станок. Расчет анкерных болтов. Расчет и проектирование фундамента под стенд для испытания силовых агрегатов.

**8. Планирование процесса технического обслуживания технологического оборудования.(2ч.)[3,5,6,7]** Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта технологического оборудования. Методы планирования ТО и ремонта оборудования. Расчет и составление годового план-графика ТО и ремонта технологического оборудования зоны или участка. Примеры решения задач.

### **Самостоятельная работа (27ч.)**

- 1. Подготовка к текущим занятиям(4ч.)[2,3,4,5,6]**
- 2. Подготовка к текущему контролю успеваемости(6ч.)[2,3,4,5,6]**
- 3. Изучение дополнительных глав дисциплины(3ч.)[2,3,4,5,6]**
- 4. Подготовка к практическим занятиям(10ч.)[2,3,4,5,6,7,8]**
- 5. Подготовка к промежуточной аттестации(4ч.)[2,3,4,5,6,7,8]**

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Яковлев, Вячеслав Владимирович Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. пособие / В. В. Яковлев ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова, [Ин-т интенсив. образования]. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2009 - . Ч. 2 : Конструирование, особенности расчета и указания по эксплуатации. - 2009. - 189, [26] с. : ил. - Библиогр.: с. 189. - 200 экз. - 100.00 р. (37 экз.)

2. Шенкнехт Ю.И. Методические указания и задания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Типаж и эксплуатация технологического оборудования" для студентов-заочников направления подготовки 23.03.03 по профилю "Автомобили и автомобильное хозяйство" [Электронный ресурс]: Методические указания. - Электрон. дан. - Барнаул: АлтГТУ, 2018. - Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Shenkneht\\_Tipazh\\_kr\\_mu.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Shenkneht_Tipazh_kr_mu.pdf), авторизированный

### **6. Перечень учебной литературы**

#### **6.1. Основная литература**

3. Глазков, Ю.Е. Типаж и эксплуатация технологического оборудования :

учебное пособие / Ю.Е. Глазков, А.В. Прохоров, Н.В. Хольшев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тамбовский государственный технический университет". - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. - 82 с. : ил., таюл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1400-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444734> (дата обращения: 16.03.2018).

4. Яковлев, В.В. Типаж и эксплуатация технологического оборудования : учебное пособие. Часть II. Основы проектирования, расчета и особенности эксплуатации / Под ред. Ю.И. Шенкнехт ; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул, 2009 г. - 37 экз.

## 6.2. Дополнительная литература

5. Яковлев, Вячеслав Владимирович Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. пособие / В. В. Яковлев ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова, [Ин-т интенсив. образования]. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2009 - . Ч. 1. - 2009. - 146 с. : ил. - Библиогр.: с. 146. - 115.00 р. (37 экз.)

6. Малкин, В.С. Техническая эксплуатация автомобилей: теорет. и практ. аспекты : [учеб. пособие для вузов по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" направления "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования"] / В.С. Малкин. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 288 с. - 50 экз.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. - М.: Транспорт, 1984. - 72 с. В ИСС "Гарант".

8. Бортников, С.П. Основы проектирования и эксплуатация технологического оборудования : учебное пособие. - Ульяновск: УлГТУ, 2006. - 74 с. То же [Электронный ресурс]. -URL: <http://window.edu.ru/resource/146/45146/files/8.pdf> (дата обращения: 16.03.2018).

9. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. - М.: Транспорт, 1984. - 72 с. В ИСС "Гарант"

9. Электронно-библиотечная система «Biblio Stor-M» // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://bibliostorm.ru/>

10. Электронно-библиотечная система «AgriLib» // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://ebs.rgazu.ru/>

11. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://www.book.ru/>

12. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://ibooks.ru/>

13. Электронно-библиотечная система «IQlib» // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://www.iqlib.ru/>



14. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://www.iprbookshop.ru/>

15. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://znanium.com/>

16. Электронно-библиотечная система «БиблиоРоссика» // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://www.bibliorossica.com/>

17. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://www.knigafund.ru/>

18. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://e.lanbook.com/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Microsoft Office
2	LibreOffice
3	Windows
4	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».