

Учреждение образования  
«Белорусский государственный технологический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор БГТУ

\_\_\_\_\_ И.В. Войтов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 \_\_\_ г.

Регистрационный № \_\_\_\_\_

**ПРОГРАММА**  
**учебной практики по лесным машинам**

**для специальности:**

6-05-0821-03 «Сервис и инжиниринг лесных машин и  
оборудования»

2024 г.

## **СОСТАВИТЕЛИ:**

**А. О. Германович** – доцент кафедры лесных машин, дорог и технологий лесопромышленного производства, учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук.

## **РЕКОМЕНДОВАНО К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой лесных машин, дорог и технологий лесопромышленного производства

(протокол № 3 от 17.10.2024 г.).

Советом факультета лесной инженерии, материаловедения и дизайна

(протокол № № 2 от 24.10.2024 г.).

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## Введение

Практика студентов является важнейшей частью подготовки высококвалифицированных специалистов – инженеров-механиков и направлена на закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения в высшем учебном заведении, приобретение ими практических навыков и компетенций. Проведение всех видов практик направлено на обеспечение непрерывности и последовательности овладения студентами знаниями и навыками в соответствии с требованиями к уровню подготовки специалиста.

Программа практики составлена на основе учебного плана специальности 6-05-0821-03 «Сервис и инжиниринг лесных машин и оборудования» утвержденного 28.04.2023 г. №05-082-003/уч. и методическим указанием по разработке учебно-программной документации образовательных программ высшего образования, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь от 26.07.2024 г.

Учебная практика является первым этапом практической подготовки студентов в сфере их будущей профессиональной деятельности. При посещении во время практики передовых лесопромышленных и машиностроительных предприятий студентам представляется возможность приобретения начальных профессиональных навыков, знаний и умений. Учебная практика позволяет закрепить полученные студентами в теоретических курсах знания и подготовить их к более осознанному и мотивированному изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин. Учебная практика направлена на формирование у студентов общего представления о сфере их будущей профессиональной деятельности.

**Целью учебной практики по лесным машинам** является расширения и углубление специальных знаний на основе изучения конструктивных особенностей машин, их технического обслуживания и ремонта, взаимосвязи с другими машинами в лесозаготовительном производстве.

**Задачами учебной практики по лесным машинам** являются:

– формирование у студентов практических умений и навыков по изучаемым учебным дисциплинам, закрепление теоретических знаний, освоение первичных навыков по специальности.

– изучение условий эксплуатации комплекса машин и оборудования, организации и технологии технического обслуживания и ремонта машин, энергетических устройств и других участков хозяйства предприятия;

– практическое изучение конструкций лесных машин;

– знакомство с основными видами нормативно-технической и конструкторской документации; формирование у студентов первичных навыков работы с данными документами;

– сбор, анализ и обобщение фактического материала, собранного в период практики, с целью его использования в дальнейшей учебной и научно-исследовательской деятельности;

– сбор материалов, подготовка и оформление в соответствии с установленными требованиями отчета о прохождении практики.

Учебная практика по лесным машинам проводится на 2 курсе во 4 семестре продолжительностью 2 недели\ после изучения следующих дисциплин: «Физика», «Инженерная и машинная графика», «Информатика и компьютерная графика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Лесотранспортные машины» и др. Эти дисциплины формируют основу инженерной подготовки инженера-механика и без них невозможно овладение специальными дисциплинами.

В результате прохождения практики студент должен:

**знать:**

– требования безопасности, обязательные для соблюдения во время практики при посещении предприятий, учреждений и организаций;

– устройство и принцип работы механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания, а также агрегатов силовой передачи, несущей системы и механизмов управления лесотранспортных машин;

– характеристики двигателей внутреннего сгорания;

– основы тяговой и общей динамики лесотранспортных машин;

– электрооборудование лесотранспортных машин и пусковые устройства двигателей;

– основы обеспечения устойчивости и управляемости лесотранспортных машин и органы управления их;

– трансмиссию и ходовую систему, а также показатели, критерии и измерители плавности хода лесотранспортных машин;

– основы компоновки технологического оборудования и прицепного состава лесовозных автопоездов;

– методы планирования и выполнения работ для подготовки отчета;

– требования к оформлению и представлению отчетов по практике в соответствии с требованиями ЕСКД и стандарта БГТУ;

**уметь:**

– самостоятельно работать с учебной, справочной и научно-технической литературой;

– вести поиск необходимой информации на бумажных и электронных носителях;

– применять современные компьютерные технологии для обработки полученной во время практики информации и оформления отчета;

– использовать основы теории лесных машин при решении практических задач эксплуатации;

– оценивать технико-экономические и эксплуатационные возможности и обоснованно выбирать систему лесотранспортных машин;

– производить выбор топливо–смазочных и других эксплуатационных материалов для конкретных условий их применения.

**владеть:**

– методами поиска, обобщения и анализа научно-технической информации по определенной тематике;

- методиками оценки эксплуатационных свойств лесных машин;
- методиками определения основных показателей тягово-сцепных свойств лесных машин и выполнения их анализа;
- навыками составления отчета по практике и представления полученной во время практики информации.

При прохождении практики у студентов должны быть сформированы следующие **компетенции**:

БПК-1. Быть способным использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, владеть навыками практической работы со средствами современных информационных технологий.

БПК-2. Уметь разрабатывать и выполнять графические изображения для проектно-сменной и другой документации с учетом требований ГОСТов и ЕСКД.

БПК-6. Обладать базовыми теоретическими знаниями и практическими навыками, позволяющими рационально выбирать и применять материалы в зависимости от конкретных условий работы деталей машин и оборудования.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Содержание программы учебной практики по лесным машинам определено на основе требований к профессиональным компетенциям, установленным стандартом высшего образования по специальности 6-05-0821-03 «Сервис и инжиниринг лесных машин и оборудования».

Отчет по практике должен содержать разделы, содержание которых представлено ниже, а также раздел с материалами индивидуального задания.

Каждому объекту практики должен быть посвящен отдельный раздел основной части отчета по практике. Последовательность изложения материала в рамках раздела должна соответствовать следующей схеме:

### **Раздел 1. Общие сведения о лесотранспортных машинах**

Колесные и гусеничные шасси как конструктивная база специализированных машин для лесотранспортных и лесозаготовительных машин. Назначение, классификация и общее устройство лесных автомобилей и тракторов. Требования, предъявляемые к лесотранспортным машинам и их агрегатам. Отличительные особенности конструкции лесных машин и тракторов от дорожных автомобилей и тракторов общего назначения. Технические характеристики автомобилей и тракторов, применяемых в лесной промышленности.

### ***Раздел 2. Основы теории поршневых двигателей внутреннего сгорания***

Краткая история развития двигателей машин и двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Классификация, технические характеристики и общее устройство двигателей внутреннего сгорания. Теоретические и рабочие циклы дизельных и бензиновых двигателей. Рабочие процессы четырехтактных и двухтактных двигателей.

### ***Раздел 3. Механизмы и системы двигателей***

Назначение и устройство подвижных и неподвижных деталей КШМ. Силы, действующие в кривошипно-шатунном механизме. Условия работы деталей и применяемые материалы. Порядок работы многоцилиндровых двигателей. Основы уравнивания двигателей. Регулировки и уход за кривошипно-шатунным механизмом. Датчики систем двигателя в КШМ, обеспечивающие работу ДВС.

Назначение, классификация и устройство механизмов газораспределения. Условия работы деталей и применяемые материалы. Фазы газораспределения. Диаграммы фаз газораспределения. Декомпрессионные устройства. Основные неисправности и регулировки механизма газораспределения. Понятие теплового зазора, гидрокompенсаторы. Перспективы развития электромагнитного управления клапанами ГРМ.

Назначение и классификация системы охлаждения. Устройство агрегатов и приборов жидкостной и воздушной систем охлаждения. Сравнение эффективности систем жидкостного и воздушного охлаждения. Способы поддержания оптимального теплового режима двигателя. Охлаждающие жидкости и требования к ним. Неисправности и уход за системой охлаждения. Датчики системы охлаждения современных ДВС.

Назначение и классификация смазочной системы. Смазочные масла для автотракторных двигателей и их характеристики. Основные присадки к маслам, их свойства и их влияние на эксплуатационные показатели ДВС. Устройство смазочной системы. Элементы и приборы смазочной системы. Неисправности и уход за смазочной системой. Влияние информации о состоянии смазочной системы на работу двигателя. Устройство топливных баков, воздухоочистителей и топливных фильтров, впускных и выпускных коллекторов, глушителей и каталитических нейтрализаторов.

Система питания дизельных двигателей. Способы смесеобразования в дизелях. Многотопливные двигатели. Типы камер сгорания. Общее устройство и работа системы питания. Топливоподкачивающие насосы низкого давления. Топливные насосы высокого давления, классификация и устройство (плунжерная пара и нагнетательный клапан). Регулировка цикловой подачи топлива. Форсунки, классификация и устройство. Системы регулирования частоты вращения и мощности. Системы наддува свежего заряда. Системы питания Common Rail дизельного двигателя, общее устройство и работа. Устройство топливной рампы и топливного насоса высокого давления. Электронноуправляемые форсунки и датчики системы Common Rail. Неисправности, регулировки и уход за элементами системы питания дизеля.

Система питания бензиновых двигателей. Общее устройство системы питания карбюраторных двигателей. Бензонасосы. Основы теории карбюрации топлива. Простейший карбюратор. Работа карбюратора при пуске холодного двигателя, на режимах холостого хода, средней нагрузки и максимальной мощности двигателя. Неисправности, регулировки и уход за карбюратором и системой питания. Системы с впрыском бензина (моновпрыск и распределенный впрыск топлива), устройство и приборы. Датчики системы питания с впрыском бензина и алгоритмы работы компьютеров таких систем, обеспечивающие требуемые мощностные, экологические и экономические показатели работы ДВС. Устройство и агрегаты системы питания газовых двигателей. Ограничители максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Назначение и классификация системы зажигания. Система батарейного зажигания. Устройство элементов системы и принцип ее работы. Устройства регулирования угла опережения зажигания. Недостатки батарейного зажигания и способы их устранения. Устройство и принцип работы зажигания от магнето. Контактные-транзисторные и бесконтактные системы зажигания. Комбинированные системы электронного управления зажиганием и их датчики. Алгоритмы работы электронноуправляемых систем зажигания. Характеристики свечей зажигания. Неисправности, регулировки и уход за системой зажигания.

Основы теории пуска двигателя. Классификация способов и систем пуска. Способы облегчения пуска двигателей при отрицательной температуре. Подогреватели и свечи накаливания. Пусковые жидкости. Электрические стартеры, пусковые двигатели. Конструкция элементов пусковых устройств двигателей. Неисправности и уход за системой пуска.

#### ***Раздел 4. Трансмиссия лесных машин***

Назначение и классификация трансмиссий лесотранспортных машин. Сравнение ступенчатых и бесступенчатых трансмиссий. Механические трансмиссии. Типовые схемы механической трансмиссии колесных и гусеничных машин.

Сцепления. Назначение, классификация и устройство. Коэффициент запаса муфты сцепления. Регулировки и уход за сцеплением.

Механические ступенчатые коробки передач. Назначение, классификация и устройство. Особенности конструкции коробок передач лесовозных автопоездов и гусеничных трелевочных тракторов. Синхронизаторы. Гидрофицированные коробки с фрикционными муфтами. Механизмы включения передач. Уход за коробками передач.

Раздаточные коробки, делители и ходоуменьшители. Назначение, типовые схемы и конструктивные особенности. Коробки отбора мощности к технологическому оборудованию.

Карданные передачи. Назначение, классификация, устройство. Карданные шарниры неравных и равных угловых скоростей. Правила сборки карданных передач и уход за ними.

Главные передачи. Назначение и классификация главных передач. Одинарные и двойные передачи. Разнесенные передачи, колесные редукторы. Неисправности, регулировки и уход за главной передачей.

Дифференциалы, межколесные и межосевые. Назначение, классификация и устройство. Влияние дифференциалов на проходимость колесных машин. Дифференциалы повышенного трения, блокируемые и самоблокирующиеся дифференциалы. Передачи с муфтами свободного хода. Неисправности, регулировки и уход за дифференциалами.

Приводы ведущих колес. Типы полуосей. Бортовые передачи гусеничных машин.

Гидромеханическая трансмиссия. Гидромуфта и гидротрансформатор. Передаточные числа, характеристики, коэффициент трансформации и КПД. Прозрачные и непрозрачные гидротрансформаторы. Комплексные гидротрансформаторы. Дополнительные коробки передач. Особенности тяговых характеристик машин с гидромеханическими передачами.

Гидрообъемные передачи. Регулируемые гидронасосы и гидродвигатели. Типовые схемы гидрообъемных передач лесных машин. Преимущества использования гидродинамической и гидрообъемной трансмиссий для лесосечных машин.

Перспективы применения электронных информационных систем управления трансмиссией лесных машин.

Механизмы управления лесотранспортных машин. Ходовая часть лесотранспортных машин. Электрооборудование.



### **3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Перед направлением на практику в университете проводится организационное собрание, на котором оглашается приказ ректора о сроках и местах практики, происходит ознакомление студентов с программой практики, разъясняется порядок решения возникающих во время практики вопросов, уточняются иные организационные моменты. Выдаются необходимые документы, проводится общий инструктаж по правам и обязанностям, правилам поведения студентов-практикантов во время практики, включая инструктаж по охране труда, противопожарной безопасности и др.

#### **3.1 Индивидуальное задание**

В индивидуальных заданиях рассматриваются вопросы производственной эксплуатации лесосечных и лесотранспортных машин, анализ тягово-динамических показателей лесных машин, пути повышения эффективности использования машин и оборудования. Задание содержит вопросы, связанные с хронометрическими исследованиями за работой машин, анализ постановки работы по техническому обслуживанию и ремонту машин и направления их усовершенствования с точки зрения уменьшения металлоемкости, повышения надежности путем получения более современных как отдельных агрегатов, так и машин в целом.

#### **3.2 Рекомендуемая структура отчета о практике**

Отчет о практике составляется в соответствии с содержанием программы практики и индивидуальным заданием на основе систематических записей, составления схем, эскизов, других рабочих материалов, собранных за время ее прохождения.

Во время прохождения практики студент ведет дневник, который дополняет календарным планом прохождения практики и рабочую тетрадь, куда заносит материалы по изучению вопросов, предусмотренных программой практики, сведения, полученные из нормативно-технической документации, на лекциях и во время экскурсий, из бесед с руководителем практики от предприятия. Содержание рабочей тетради является материалом для составления в конце практики отчета о проделанной работе за время пребывания на предприятии (в учреждении).

Содержание отчета согласовывается с руководителем практики. По окончании практики отчет вместе с полностью оформленным дневником сдается на кафедру руководителю практики от кафедры для проверки.

**Отчет должен содержать:**

Титульный лист (прил. 1);

Содержание;

Введение;

Основная часть;

Индивидуальное задание;

Заключение;

Список использованных источников;

Приложения.

При оформлении отчета допускается использование фотографий, копий схем, рисунков и другого графического и иллюстративного материала.

Отчет оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД и стандарта предприятия СТП БГТУ «Проекты дипломные». Титульный лист отчета по практике оформляется в соответствии с приложением 1.

По усмотрению руководителя практики от кафедры университета ряд разделов из содержания практики может быть исключен или скорректирован в соответствии с темой индивидуального задания.

Сроки практики устанавливаются согласно учебному плану специальности 6-05-0821-03 «Сервис и инжиниринг лесных машин и оборудования». Практика проводится на 2 курсе в 4 семестре продолжительностью 2 недели.

### Календарно-тематический план прохождения практики

Рекомендуемое распределение рабочего времени студента при прохождении учебной практики представлена в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Тема и план занятий практики	Количество дней
1-ая неделя		
1	Вводный инструктаж по охране труда. Ознакомление с программой практики. Общее сведенье, классификация двигателей внутреннего сгорания.	1
2	Изучение особенностей конструкций, принципов работы основных систем и механизмов двигателей внутреннего сгорания.	1
3	КШМ	1
4	ГРМ	1
5	Система питания.	1
6	Смазочная система	1
2-ая и неделя		
7	Система охлаждения	1
8	Система зажигания	1
9	Система пуска	1
10	Изучение особенностей конструкций, принципов работы различных типов трансмиссий, электрооборудования лесных машин	1
11	Механизмы управления лесными машинами	1
12	Выполнение индивидуального задания Оформление отчета – на протяжении всего срока практики.	1
Итого		12

## Перечень рекомендуемой литературы

1. Жуков, А.В. Теория лесных машин. Учебное пособие для студентов ВУЗов. / А.В. Жуков. – Мн.: БГТУ, 2001. – 640 с.
2. Германович, А. О. Оборудование лесопромышленных предприятий. Практикум : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-36 05 01 «Машины и оборудование лесного комплекса» специализации 1-36 05 01 01 «Машины и оборудование лесной промышленности» / А. О. Германович, Е. А. Леонов, С. П. Мохов. – Минск : БГТУ, 2020. – 223 с.
3. Механизация лесохозяйственных работ. Тракторы и автомобили. Учеб. пособие. // Асмоловский М.К., Гороновский А.Р., Лой В. Н., Мохов С.П. Мн.: БГТУ, 2007. - 256 с.
4. Носников, В.В. Машины и механизмы в садово-парковом хозяйстве. Лабораторный практикум. Учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» / В.В. Носников, А.О. Германович, М.К. Асмоловский. – Минск БГТУ, 2019. – 83с.
5. Лесотранспортные машины. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям 1-46 01 01 «Лесоинженерное дело», 1-36 05 01 «Машины и оборудование лесного комплекса» специализации 1-36 05 01 01 «Машины и оборудование лесной промышленности» / А. Р. Гороновский [и др.]. - Минск : БГТУ, 2014. - 157 с.
6. Симанович, В.А. Топливо-смазочные материалы специальных лесных машин: учебное пособие / В.А. Симанович, В.А. Демидов, Д.В. Клоков. – Минск БГТУ, 2004. – 178с.
7. Голякевич С.А. Информационные технологии в лесном комплексе. учебно-методическое пособие / С.А. Голякевич, С.Н. Пищов. – Минск БГТУ, 2018. – 125с.
8. Голякевич, С.А. Основы проектирования лесных машин и системы автоматизированного проектирования. Учебно-методическое пособие для студентов специальности 1 – 36 05 01 «Машины и оборудование лесного комплекса» / С. А. Голякевич, А. Р. Гороновский. – Минск БГТУ, 2016. – 122с.
9. Проекты (работы) дипломные. Требования и порядок подготовки, представления к защите и защиты : СТП БГТУ 001-2019 / Белорусский государственный технологический университет ; исполн.: О. В. Бахур [и др.]. - Взамен СТП БГТУ 001-2010 ; введ. 2010-04-01. - Минск : БГТУ, 2019. – 67 с.

Пример оформления титульного листа

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет технологии и техники лесной промышленности  
Кафедра лесных машин, дорог и технологий лесопромышленного  
производства  
Специальность 6-05-0821-03 «Сервис и инжиниринг лесных машин и  
оборудования»

**ОТЧЕТ**

по учебной практике по лесным машинам

на \_\_\_\_\_  
(название предприятия)

Исполнитель

Студент(ка) \_\_\_\_ курса \_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(Подпись, дата) (Инициалы и фамилия)

Руководитель практики  
от кафедры

\_\_\_\_\_  
(Должность, ученая степень) (Подпись, дата) (Инициалы и фамилия)

Отчет защищен с оценкой \_\_\_\_\_

Минск 20\_\_

