



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование машин и оборудования отрасли

Закреплена за кафедрой	механики	
Учебный план	направление 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	9 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	324	Виды контроля в семестрах: экзамены 8 зачеты 7 курсовые проекты 8
в том числе:		
аудиторные занятия	102	
самостоятельная работа	186	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	14		12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	24	24	52	52
Лабораторные			12	12	12	12
Практические	14	14	24	24	38	38
Итого ауд.	42	42	60	60	102	102
Контактная работа	42	42	60	60	102	102
Сам. работа	93	93	93	93	186	186
Часы на контроль	9	9	27	27	36	36
Итого	144	144	180	180	324	324

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Зубов В.В.

Рабочая программа дисциплины

Проектирование машин и оборудования отрасли

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 698)

составлена на основании учебного плана:

направление 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
утвержденного учёным советом вуза от 20.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

механики

Протокол методического совета университета от 20.02.2024 г. № 2

Зав. кафедрой Пашко А.Д., канд. техн. наук

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Целью освоения дисциплины является: формирование знаний о проектировании машин и оборудования применяемых для заготовки, транспорта, первичное обработки и переработки древесины.	
1.1 Задачи	
<ul style="list-style-type: none"> - сформировать знания об основных принципах проектирования и порядке разработки конструкторской документации, видах изделий и конструкторских документов; - создать представление о способах расчета и проектирования деталей и узлов машин и оборудования отрасли с использованием стандартных методов автоматизации проектирования; - познакомить с тенденциями совершенствования методов расчета и проектирования машин и оборудования отрасли. 	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Дисциплина «Проектирование машин и оборудования отрасли» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, профиль «Машины и технологии лесопромышленных производств и транспортных процессов».
2.1.2	Дисциплина «Проектирование машин и оборудования отрасли» взаимосвязана со следующими дисциплинами: Математика. Физика. Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. Теория механизмов и машин. Детали машин и основы конструирования. Конструкторская документация в машиностроении. Электротехника и электроника. Технология и оборудование лесозаготовок. Технология конструкционных материалов. Материаловедение. Надежность машин и оборудования отрасли. Пневмогидропривод машин. Пневно- и гидропривод технологического оборудования. Основы автоматизированного проектирования. Конструкция грузовых и специальных машин. Дорожно-строительные машины. Экологичность транспортных машин.
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-7: Владеет основами проектирования машин, технологических и транспортных процессов, лесозаготовительных производств	
ИПК-7.3: Проводит анализ современных технологических, транспортных и логистических процессов производств. Разрабатывает проекты новых производственных участков и производств. Разрабатывает проекты реконструкции существующих производственных участков и производств. Формирует комплект проектной документации	
ИПК-7.2: Умеет рассчитывать производительность оборудования, производств, производственных участков; рассчитывать объемы потребляемого сырья, межоперационных запасов, перемещаемой продукции; выполнять расчеты с использованием типовых методик	
ИПК-7.1: Знает технологические, транспортные и логистические процессы лесозаготовительных производств; технологические особенности машин и оборудования; методики проектирования производственных процессов, лесных и транспортных машин; нормативно-техническую документацию проектирования производств; требования к составу и содержанию проектной документации и правила оформления; требования охраны труда, пожарной безопасности и производственной санитарии	
ПК-8: Способен проектировать технологические, транспортные и логистические процессы, машины и оборудование с использованием систем автоматизированного проектирования	
ИПК-8.3: Умеет рассчитывать и проектировать детали и узлы машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	
ИПК-8.4: Проектирует технологические процессы с использованием систем автоматизированного проектирования. Разрабатывает перспективные конструкции лесных и транспортных машин. Оценивает технические решения с позиций достижения качества продукции и их воздействия на окружающую среду	
ИПК-8.1: Знает современные методы проектирования технологических, транспортных процессов и машин в условиях решения задач лесотранспортной инфраструктуры	
ИПК-8.2: Умеет комплексно использовать современные методы и средства проектирования технологических процессов и машин в области лесозаготовок в условиях решения транспортно-логистических задач	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	как анализировать, задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения
3.1.2	порядок сбора и анализа научно-технической информации; способы определения параметров узлов лесных машин;
3.1.3	стадии проектирования, виды изделий и конструкторских документов; состав технического проекта и рабочей документации.
3.2	Уметь:
3.2.1	рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности;
3.2.2	составлять расчетные и кинематические схемы; определять величину сил, действующих на детали машины; выбирать конструкционные материалы и рассчитывать размеры деталей;
3.2.3	выполнять чертежи сборочных единиц и деталей, оформлять пояснительные записки и другие текстовые документы.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами определения и оценки последствий возможных решений задачи;
3.3.2	действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами;
3.3.3	навыками использования стандартных средств проектирования.
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Лекционные занятия, наименование тем	
Раздел 1. Общие вопросы проектирования машин и оборудования лесного комплекса.	
Тема 1. Организация проектирования машин и оборудования отрасли Предмет и содержание разделов курса. Связь с другими учебными дисциплинами. Организация и задачи проектирования. Назначение и область распространения стандартов ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов.	
Тема 2 Порядок разработки конструкторской документации	
Стадии разработки конструкторской документации. Индексация чертежей. Особенности условий работы лесных машин. Исходные данные для проектирования. Технические требования. Основные правила проектирования. Стандартизация и унификация.	
Раздел 2. Проектирование технологического оборудования лесозаготовительных машин.	
Тема 3. Проектирование манипуляторов лесных машин.	
Выбор типа манипулятора и места расположения его на машине. Выбор типа опорно-поворотного устройства. Разработка компоновочно- кинематической схемы.	
Тема 4. Силовой расчет манипулятора лесной машины.	
Расчетная схема. Силы, действующие на манипулятор. Расчет реакций в шарнирах и усилий в гидроцилиндрах. Методика силового расчета манипулятора по координатам рабочего органа	
Тема 5. Расчет металлоконструкции манипулятора.	
Выбор формы поперечных сечений. Выбор материалов и коэффициентов запаса прочности. Расчет размеров поперечных сечений. Расчет осей. Расчет тяг.	
Тема 6. Проектирование захватно-срезающих устройств.	
Выбор конструктивной схемы. Силовой расчет ЗСУ. Прочностной расчет ЗСУ. Расчет срезающего механизма	
Тема 7. Проектирование захватно-срезающих устройств.	
Выбор конструктивной схемы. Силовой расчет ЗСУ. Прочностной расчет ЗСУ. Расчет срезающего механизма.	
Тема 8. Проектирование клещевых и грейферных захватов.	
Выбор конструктивной схемы захвата. Расчет параметров рабочей поверхности клещевин. Силовой расчет захвата . Прочностной расчет элементов захвата.	
Раздел 3. Проектирование оборудования для первичной обработки леса и переработки древесины	
Тема 9. Проектирование оборудования для разгрузки и раскряжевки лесоматериалов. Проектирование оборудования для сортировки и штабелевки сортиментов. Проектирование окорочных станков.	
Тема 10. Проектирование лесопильного оборудования	
Проектирование лесопильных рам и ленточнопильных станков. Проектирование круглопильных станков для продольной распиловки	
Тема 11. Проектирование оборудования для переработки низкосортной древесины. Проектирование древокольных станков. Проектирование рубильных установок	
Тема 12. Проектирование деревоперерабатывающее оборудование общего назначения	
Проектирование оборудования для деления древесины и древесных материалов; для обработки поверхностей деталей, для глубинной обработки деталей	

Тема 13. Проектирование транспортных процессов

Расчет параметров машин для вывозки леса и перевозки переработанной древесины. Проектирование перевозок грузов

Раздел 4. Оптимальное проектирование

Тема 14. Оптимизация параметров рабочих органов лесных машин Постановка оптимизационной задачи. Установление границ системы, выбор независимых переменных и критерия оптимизации. Построение математической модели. Методы решения оптимизационной задачи.

Практические занятия, их содержание

Раздел 1. Общие вопросы проектирования машин и оборудования лесного комплекса

Тема 1. Разработка технического задания на проектирование лесной машины. Выбор основного назначения и зоны применения машины. Описание технологического процесса. Краткое описание и техническая характеристика.

Раздел 2. Проектирование технологического оборудования лесозаготовительных машин

Тема 2. Силовой расчет гидроманипулятора. Составление уравнений для расчета реакций в шарнирах и усилий в гидроцилиндрах. Построение эпюр внутренних силовых факторов.

Тема 3. Расчет металлоконструкции манипулятора. Выбор формы поперечных сечений. Выбор материалов и коэффициентов запаса прочности. Расчет размеров поперечных сечений. Расчет осей. Расчет тяг.

Тема 4. Проектирование клещевого захвата трелевочного трактора. Выбор конструктивной схемы захвата Расчет параметров рабочей поверхности клещевин. Силовой расчет захвата. Прочностной расчет элементов захвата.

Раздел 3. Проектирование оборудования для первичной обработки леса и переработки древесины

Тема 5. Анализ условий механической подачи материала в деревоперерабатывающих станках. Построение графика режима работы. Построение и анализ графика загрузки привода механизма подачи станка.

Тема 6. Изучение и анализ функциональных схем деревоперерабатывающих станков.

Составление и анализ функциональных схем оборудования. Составление и анализ уравнений суммарной силы сопротивления подаче материала, суммарного тягового усилия и величины силового замыкания

Тема 7. Анализ кинематических схем деревоперерабатывающих станков.

Построение и анализ ручьевого диаграммы кинематической схемы станка. Расчет основных кинематических параметров различных приводов оборудования

Тема 8. Анализ систем базирования заготовок в деревоперерабатывающих станках.

Анализ технологических баз при различных схемах позиционирования заготовки. Составление схемы базирования заготовок для оборудования разных типов.

Тема 9. Анализ работы автоматической линии. Обоснование технологических и экономических параметров автоматических линий при реализации заданных условий обработки различных заготовок.

Лабораторные занятия, их содержание

Раздел 2. Проектирование технологического оборудования лесозаготовительных машин.

Тема 1. Разработка компоновочно- кинематической схемы манипулятора лесозаготовительной машины. Определение длин стрелы, рукояти и удлинителя манипулятора. Выбор мест привязки гидроцилиндров и определение ходов штоков. Разработка чертежа кинематической схемы.

Тема 2. Разработка методики силового расчета манипулятора.

Составление расчетных зависимостей, позволяющих выполнить расчет реакций в шарнирах и усилий в гидроцилиндрах в любой точке рабочей зоны

Тема 3. Разработка конструкции захват- но-срезающего устройства с накопителем

Анализ патентов. Разработка конструктивно-кинематической схемы. Определение размеров захватов и параметров гидроцилиндров

Раздел 4. Оптимальное проектирование

Тема 4. Постановка задачи инженерной оптимизации при проектировании рабочих органов лесной машины. Установление границ системы, выбор независимых переменных и критерия оптимизации.

Построение математической модели.

Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лекциям, практическим занятиям, подготовку к текущей и промежуточной аттестации.

4.1 Образовательные технологии

Специфика дисциплины и объем учебного материала предполагают, как традиционную лекционную форму изложения материала, так и использование различных активных и интерактивных форм обучения. При чтении лекций предусматривается использование преподавателем презентаций, иллюстрирующих излагаемый материал и др. На практических занятиях используются дискуссии, аннотации статей, обсуждение докладов.

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в приложении.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Козьмин, С. Ф. Технология и оборудование в лесном и садово-парковом производстве : учебное пособие для вузов / С. Ф. Козьмин, С. В. Спиридонов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-9465-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233189> (дата обращения: 20.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сафин, Р. Г. Технологические процессы и оборудование деревоперерабатывающих производств : учебник / Р. Г. Сафин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — 3-е изд., исправ., перераб. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. — 744 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612747> (дата обращения: 20.03.2024). — Библиогр.: с. 730-736. — ISBN 978-5-7882-2471-8. — Текст : электронный.

3. Спиридонов, С. В. Машины и оборудование лесного хозяйства. Курсовое проектирование : учебное пособие для вузов / С. В. Спиридонов, С. Ф. Козьмин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 64 с. — ISBN 978-5-8114-8860-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208598> (дата обращения: 21.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Системы машин и условия их эффективного применения : учебное пособие : [16+] / Ю. А. Ширнин, Е. М. Царев, С. Е. Анисимов, А. Ю. Ширин ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. — 268 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461639> (дата обращения: 21.03.2024). — Библиогр.: с. 196-197. — ISBN 978-5-8158-1718-0. — Текст : электронный.

2. Технологические расчеты лесопромышленных производств : учебное пособие : [16+] / Ю. А. Ширнин, Г. П. Захаренко, А. Д. Кирсанов [и др.] ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. — Часть 1. — 192 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494225> (дата обращения: 21.03.2024). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8158-1875-0. - ISBN 978-5-8158-1870-5 (ч. 1). — Текст : электронный.

3. Технологические расчеты лесопромышленных производств : учебное пособие : [16+] / Ю. А. Ширнин, А. Д. Кирсанов, Е. М. Царев [и др.] ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. — Часть 2. — 180 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494226> (дата обращения: 21.03.2024). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8158-1875-0. - ISBN 978-5-8158-1947-4 (ч. 2). — Текст : электронный.

4. Мухортов, Д. И. Система машин в лесном хозяйстве : учебное пособие по курсовому проектированию : [16+] / Д. И. Мухортов, К. Т. Лежнин ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. — 112 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494179> (дата обращения: 21.03.2024). — Библиогр.: с. 73-74. — ISBN 978-5-8158-1944-3. — Текст : электронный.

6.3.1 Перечень программного обеспечения

1. Операционные системы и дополнения MS Office:

Microsoft Windows - Договор №ОРР-2019-0154105/Л/МА от 24.01.2020

2. Офисные пакеты, работа с текстом:

Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business) - Договор №ОРР-2019-0154105/Л/МА от 24.01.2020

3. Антивирусный пакет Kaspersky Total Security д/бизнеса Russian Edition - Рамочный договор 2171 от 18.03.2022, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СОГЛАШЕНИЕ № 2 к рамочному договору на поставку программного обеспечения № 2171 от 18.03.2022г.

4. Работа с графикой:

GIMP (Свободно распространяемое ПО)

FastStone Image (Свободно распространяемое ПО)

4.САПР:

Kompas 3D v.19 - Договор №0127-19-У-Р от 12.09.2019

АРМ Multiphysics 19 – Договор № ОЭ – 07/023/2023-ВУЗ от 06.04.2023

NanoCAD (Соглашение о сотрудничестве №НР-22/469-ВУЗ от 3.10.220

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Консультант-плюс ДОГОВОР № 41154/2023Н

6.3.3 Перечень профессиональных баз данных

- База статистических данных «Регионы России»-

<https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>

- База данных «Российский союз промышленников и предпринимателей (РСПП) - рспп.рф

- База данных «Ассоциация инженерного образования России (АИОР)» -www.aser.ru

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим (семинарским), занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, электронных источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью.