

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

04.03.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.21 Детали машин

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

35.03.02 Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Лесоинженерное дело

Курс

2

Семестр

4

Распределение учебного времени

| | | |
|--|---------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану | 144 / 4 | часов/зачетных единиц |
| Лекции | 16 | часов |
| Лабораторные работы | - | часов |
| Практические занятия | 32 | часов |
| Иная контактная работа | - | часов |
| Всего контактной работы (без учета экз.) | 48 | часов |
| Контактная работа по экзамену | 6 | часов |
| Курсовой проект (работа) | - | семестр |
| Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.) | 60 | часов |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 30 | часов |
| Экзамен | 4 | семестр |
| Зачет | - | семестр |
| БРК, ДЗ | - | семестр |

(год)

Оборотная сторона титульного листа

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Программу составили:

| | | | |
|---|-----------|-------------|----------------|
| профессор с ученой степенью доктора наук | ТТМ | СОГЛАСОВАНО | М.Ю. Смирнов |
| (должность) | (кафедра) | | (И.О. Фамилия) |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра транспортно-технологических машин

| | | | |
|------------------------|-------------|----------------|--|
| (наименование кафедры) | | | |
| 27.02.2025 | протокол № | 6 | |
| (дата) | | | |
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | А.И. Павлов | |
| | | (И.О. Фамилия) | |

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

| | | |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | Ю.А. Ширнин |
| | | (И.О. Фамилия) |

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

| | |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | Д.И. Мухортов |
| | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Лабинов Александр Витальевич, директор ООО "Прогресс"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 04.03.2025 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|--|--|---|
| 1. ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов | ОПК-3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в области лесозаготовок и деревопереработки | знания: Знания методов поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в области лесозаготовок и деревопереработки умения: Умения создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов навыки: Навыки создания и поддержки безопасных условий выполнения производственных процессов |
| 2. ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | ОПК-4.1 Знает современные технологии лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств | знания: Знания современных технологий лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств умения: Умения реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности навыки: Навыки реализации современных технологий и в профессиональной деятельности |

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Стратегия развития лесопромышленного и деревоперерабатывающего комплекса Российской Федерации (ОПК-4), Материаловедение. Часть 1 (ОПК-4), Материаловедение. Часть 2 (ОПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Проектирование лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (ОПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-4)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|--|------------------|-------------------------|
| Зубчатые передачи | 34 | ОПК-3, ОПК-4 |
| Лекция. Цилиндрические зубчатые передачи. Особенности геометрии и кинематики. Действующие силы, расчет допускаемых напряжений | 2 | |
| Практическое занятие. Нагружение и разрушение деталей. Главные критерии работоспособности. Выбор материалов, методы упрочнения. Расчет технических характеристик привода. Выбор материалов зубчатых колес, расчет допускаемых напряжений | 4 | |
| Лекция. Конические зубчатые передачи. Особенности геометрии и кинематики, силы в зацеплении, расчеты на прочность. | 2 | |
| Практическое занятие. Расчет прямозубых конических передач. Особенности работы. Передачи с непрямыми зубьями, Особенности расчета. | 2 | |
| Лекция. Червячные передачи, геометрия, кинематика. Силы в зацеплении. Критерии работоспособности и расчета. Расчет на прочность | 2 | |
| Практическое занятие. Расчет червячной передачи: выбор материалов, проектный и проверочный расчеты. Тепловой расчет. | 4 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Выполнение расчетных семестровых заданий | 18 | |
| Передачи с гибкой связью | 28 | ОПК-3, ОПК-4 |
| Лекция. Ременные передачи: конструкции, основные параметры, теория работы. Фрикционные передачи, вариаторы. | 2 | |
| Практическое занятие. Подбор и расчет ременных передач. Критерии работоспособности и расчет фрикционных передач. | 4 | |
| Лекция. Цепные передачи: основные параметры, конструкции, критерии работоспособности | 2 | |
| Практическое занятие. Подбор и расчет цепей. Планетарные и волновые передачи. | 4 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Выполнение расчетных семестровых заданий | 16 | |
| Валы. подшипники. муфты. | 26 | ОПК-3, ОПК-4 |
| Лекция. Валы и оси. Муфты: глухие, компенсирующие жесткие и упругие, предохранительные. | 2 | |
| Практическое занятие. Проектный и проверочный расчеты | 4 | |

| | | |
|---|-----------|--------------|
| валов и осей на прочность и жесткость. Выбор компенсирующих и предохранительных муфт | | |
| Лекция. Подшипники скольжения и качения. Конструкции маркировка, критерии и работоспособности, расчеты, выбор | 2 | |
| Практическое занятие. Области эффективного применения подшипников скольжения. Расчеты подшипников качения. | 4 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Выполнение расчетных семестровых заданий | 14 | |
| Соединение деталей | 20 | ОПК-3, ОПК-4 |
| Лекция. Разъемные соединения: резьбовые и штифтовые. конструкции, расчеты на прочность. Неразъемные соединения: сварные, паяные, заклепочные | 2 | |
| Практическое занятие. Типы резьб, расчет на прочность резьбовых соединений. Виды сварных швов, расчеты на прочность. Шпоночные и шлицевые соединения. | 6 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Выполнение расчетных семестровых заданий | 12 | |
| Иная контактная работа: | 0 | |
| Подготовка к экзамену | 30 | |
| Проведение экзамена | 6 | |

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение расчётных заданий. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№ п/п | Список используемой литературы | Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет |
|---|---|--|
| УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ | | |
| 1. | Гулия, Н. В. Детали машин [Электронный ресурс] / Гулия Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 416 с. ISBN 978-5-8114-1091-0. | https://e.lanbook.com/book/211154 |
| 2. | Курсовое проектирование деталей машин [Текст] : [учебное пособие для учащихся машиностроительных специальностей средних технических учебных заведений] / [С. А. Чернавский и др.]. Изд. 3-е, перераб. и доп. Москва: Инфра-М, 2013. - 412, [1] с. ISBN 978-5-16-004336-4. Экземпляры: всего 83. | 83 |
| 3. | Детали машин и основы конструирования. Соединения [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов машиностр. специальностей / [сост. В. И. Осипов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 31 с. Экземпляры: всего 34. | 34 |
| 4. | Детали машин и основы конструирования. Изучение конструкций редукторов [Текст] : [методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов инженерных специальностей] / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: В. И. Осипов, С. Ф. Киркин, С. И. Нигматуллин. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 38 с. Экземпляры: всего 148. | 148 / https://portal.volgatech.net/books/Osipov_detali_mashin_osnovy_konstruirovaniya.pdf |
| 5. | Детали машин и основы конструирования. Изучение подшипников качения [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов машиностроительных специальностей / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: В. И. Осипов, С. Ф. Киркин, С. И. Нигматуллин]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 23 с. Экземпляры: всего 28. | 28 / https://portal.volgatech.net/books/Osipov_detali_mashin_2014.pdf |
| 6. | Иванов, Михаил Николаевич. Детали машин [Текст] : учебник для академического бакалавриата : [для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов] / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов; МГТУ им. Н. Э. Баумана - Нац. исслед. ун-т. 15-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2015. - 407, [1] с. ISBN 978-5-9916-3804-3. Экземпляры: всего 26. | 26 |
| 7. | Детали машин и основы конструирования [Текст] : компенсирующие муфты : методические указания для подготовки к выполнению лабораторной работы для студентов машиностроительного направления / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО | 25 / https://portal.volgatech.net/books/Osipov_kompensiruiuchi_e_muvti_2016.pdf |

| | | |
|----|---|--|
| | "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: В. И. Осипов, С. Ф. Киркин]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 17 с. Экземпляры: всего 25. | |
| 8. | Детали машин и основы конструирования. Предохранительные муфты [Текст : Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов машиностроительного направления / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т"; составители В. И. Осипов, С. Ф. Киркин. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 18 с. Экземпляры: всего 18. | 18 / https://portal.volgatech.net/books/Osipov_detali_mashin_i_osnovi_konstruirovania_2018.pdf |
| 9. | Дунаев, Петр Федорович. Конструирование узлов и деталей машин [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по машиностр. направлениям подгот. и специальностям] / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. 12-е изд., стер. Москва: Academia, 2009. - 495, [1] с. ISBN 978-5-7695-6503-8. Экземпляры: всего 64. | 64 |

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

| №№ п/п | Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации | Перечень основного оборудования | Программное обеспечение |
|--------|---|---|--|
| 1. | 214 (II) | Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Лабораторный стол с ящиками (9), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), УСТАНОВКА ДЛЯ РАБОТ. (1), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач |

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

| Уровень сформированности элементов компетенции | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|--|---|-------------------|
| Пороговый уровень | Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий. | удовлетворительно |
| Продвинутый уровень | Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения | хорошо |
| Высокий уровень | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ | отлично |

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Напряжения статические и переменные. Циклы
2. Выбор допускаемых напряжений и коэффициента запаса прочности.
3. Условия, обеспечивающие целесообразность конструкции машины.
4. Классификация передач. Основные кинематические и энергетические соотношения в механических передачах.
5. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач.
6. Расчет зубьев прямозубых цилиндрических передач на прочность.

7. Определение допускаемых напряжений при расчете зубчатых передач.
8. Определение модуля и числа зубьев шестерни и колеса.
9. Расчет зубьев прямозубых цилиндрических передач на изгиб.
10. Основные геометрические параметры косозубых цилиндрических передач.
11. Силы в зацеплении, плавность зацепления косозубых цилиндрических передач.
12. Расчет зубьев косозубых передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.
13. Конические передачи. Основные геометрические понятия.
14. Передаточное число конической передачи.
15. Расчет зубьев прямозубых конических передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.
16. Конические передачи с непрямыми зубьями.
17. Червячные передачи. Общие сведения. Оценка и применение.
18. Передаточное число червячной передачи.
19. Червяки. Основные геометрические параметры червячной передачи с цилиндрическим червяком.
20. Расчет на прочность червячных передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.
21. Червячные передачи: причины выхода из строя; материалы червяков и колес; охлаждение и смазка.
22. Сварные соединения, виды. Сварные швы.
23. Сварные швы. Расчет стыковых и угловых швов.
24. Резьбовые соединения. Основные типы резьб.
25. Зависимость между окружным и осевым усилием винта. КПД винтовой пары.
26. Распределение осевой нагрузки винта по виткам резьбы. Расчет болтов.
27. Шпоночные и шлицевые соединения.
28. Виды шпонок. Расчет шпоночных соединений.
29. Оси и валы. Общие сведения. Критерии работоспособности и расчета.
30. Подшипники качения. Классификация.

Экзаменационный билет № 0

1. Определение допускаемых напряжений при расчете зубчатых передач.
2. Сварные соединения, виды. Сварные швы.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

3. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Напряжения статические и переменные. Циклы
4. Выбор допускаемых напряжений и коэффициента запаса прочности.
5. Условия, обеспечивающие целесообразность конструкции машины.
6. Классификация передач. Основные кинематические и энергетические соотношения в механических передачах.
7. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач.

8. Расчет зубьев прямозубых цилиндрических передач на прочность.
9. Определение допускаемых напряжений при расчете зубчатых передач.
10. Определение модуля и числа зубьев шестерни и колеса.
11. Расчет зубьев прямозубых цилиндрических передач на изгиб.
12. Основные геометрические параметры косозубых цилиндрических передач.
13. Силы в зацеплении, плавность зацепления косозубых цилиндрических передач.
14. Расчет зубьев косозубых передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.
15. Конические передачи. Основные геометрические понятия.
16. Передаточное число конической передачи.
17. Расчет зубьев прямозубых конических передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.
18. Конические передачи с непрямыми зубьями.
19. Червячные передачи. Общие сведения. Оценка и применение.
20. Передаточное число червячной передачи.
21. Червяки. Основные геометрические параметры червячной передачи с цилиндрическим червяком.
22. Расчет на прочность червячных передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.
23. Червячные передачи: причины выхода из строя; материалы червяков и колес; охлаждение и смазка.
24. Сварные соединения, виды. Сварные швы.
25. Сварные швы. Расчет стыковых и угловых швов.
26. Резьбовые соединения. Основные типы резьб.
27. Зависимость между окружным и осевым усилием винта. КПД винтовой пары.
28. Распределение осевой нагрузки винта по виткам резьбы. Расчет болтов.
29. Шпоночные и шлицевые соединения.
30. Виды шпонок. Расчет шпоночных соединений.
31. Оси и валы. Общие сведения. Критерии работоспособности и расчета.
32. Подшипники качения. Классификация.