

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000008136



И. В. ВОРОБЬЕВА

Проректор по образовательной
деятельности и молодежной политике

С. Л. Воробьева

20 24

Кафедра теоретической механики и сопротивления материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Детали машин, основы конструирования
и подъемно-транспортные машины

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.11 Гидромелиорация

Профиль подготовки: Управление и эксплуатация систем и сооружений в
гидромелиорации

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по
направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация (приказ № 1049 от
17.08.2020 г.)

Разработчики:

Лебедев Л. Я., кандидат технических наук, профессор

Иванов А. Г., кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2024 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для последующего изучения специальных дисциплин и дальнейшей их практической деятельности в сфере материально-технического обеспечения сельскохозяйственного производства

Задачи дисциплины:

- Изучение и практическое освоение принципов проектирования технологического оборудования на примере механических приводов сельскохозяйственных машин, освоение навыков разработки грузоподъемных и транспортирующих машин для сельскохозяйственного производства.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5, 6 семестрах.

Изучению дисциплины «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математика;

Физика;

Метрология, стандартизация и сертификация.

Освоение дисциплины «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Машины и оборудование для гидромелиорации;

Технологические машины и оборудование;

Надежность и организация ремонта гидромелиоративных систем;

Эксплуатация машин и оборудования для гидромелиорации.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Студент должен уметь:

Демонстрировать знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии

Студент должен владеть навыками:

Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии. Применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии. Использовать специальные программы и базы данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.

- ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Нормативные правовые документы, регламентирующие различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства. Природоохранное законодательство Российской Федерации при работе с сельскохозяйственной техникой и оборудованием

Студент должен уметь:

Использование нормативных правовых документов, норм и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования. Оформление специальных документов для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Студент должен владеть навыками:

Вести учетно-отчетную документацию по эксплуатации и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования, в том числе в электронном виде

- ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Современные технологии сельскохозяйственного производства, средств механизации для производства, хранения и переработки продукции животноводства и растениеводства.

Студент должен уметь:

Использовать материалы научных исследований по совершенствованию технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства

Студент должен владеть навыками:

Применять современные технологии сельскохозяйственного производства, средств механизации для производства, хранения и переработки продукции животноводства и растениеводства.

- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Методы построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения.

Студент должен уметь:

Оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных экстремальных факторов.

Студент должен владеть навыками:

Опытном выполнении эскизов и технических чертежей сборочных единиц машин.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр	Шестой семестр
Контактная работа (всего)	92	58	34
Практические занятия	34	26	8
Лекционные занятия	52	32	20
Лабораторные занятия	6		6

Самостоятельная работа (всего)	97	50	47
Виды промежуточной аттестации	27		27
Зачет		+	
Курсовая работа			+
Экзамен	27		27
Общая трудоемкость часы	216	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	6	3	3

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Пятый семестр, Всего	108	32	26		50
Раздел 1	Механические передачи и соединения деталей машин	108	32	26		50
Тема 1	Основные термины и определения, критерии надежности деталей машин	4	2			2
Тема 2	Привод машин. Выбор мощности двигателя.	7	2	2		3
Тема 3	Ременные передачи.	7	2	2		3
Тема 4	Цепные передачи.	7	2	2		3
Тема 5	Цилиндрические зубчатые передачи.	9	2	2		5
Тема 6	Расчет на изгиб зубьев цилиндрических передач.	7	2	2		3
Тема 7	Конические зубчатые передачи.	7	2	2		3
Тема 8	Червячные передачи.	8	2	2		4
Тема 9	Валы и оси.	10	4	2		4
Тема 10	Опоры осей и валов.	8	2	2		4
Тема 11	Классификация подшипников качения.	8	2	2		4
Тема 12	Муфты.	7	2	2		3
Тема 13	Шпоночные и шлицевые соединения.	7	2	2		3
Тема 14	Резьбовые соединения.	7	2	2		3
Тема 15	Сварные соединения.	5	2			3
	Шестой семестр, Всего	81	20	8	6	47
Раздел 2	Грузоподъемные машины	44	10	4	6	24
Тема 16	Грузоподъемные машины. Классификация ГПМ.	6	2			4
Тема 17	Тяговые гибкие органы.	11	2	1	2	6
Тема 18	Крановый механизм подъема.	10	2	1	2	5
Тема 19	Тормоза ГПМ.	10	2	1	2	5
Тема 20	Механизм поворота.	7	2	1		4
Раздел 3	Транспортирующие машины	37	10	4		23

Тема 21	Особенности применения средств механизации в сельском хозяйстве.	7	2	1		4
Тема 22	Тяговый расчет ленточного конвейера.	8	2	1		5
Тема 23	Элеваторы.	8	2	1		5
Тема 24	Конвейеры без тягового органа.	8	2	1		5
Тема 25	Основные элементы пневмоустановок.	6	2			4

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Основные термины и определения, критерии надежности деталей машин. Передаточные механизмы. Классификация передач.
Тема 2	Привод машин. Выбор мощности двигателя. Расчет передаточного механизма. Передаточные числа механических передач. Построение циклограмм валов редуктора.
Тема 3	Ременные передачи. Общие сведения. Устройства. Классификация. Упругое скольжение ремня. Тяговый расчет передачи.
Тема 4	Цепные передачи. Устройство, область применения, достоинства и недостатки. Критерии работоспособности. Нагрузка на цепь и валы. Проверка цепи на прочность.
Тема 5	Цилиндрические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Виды разрушений зубьев. Материалы и химико-термическая обработка
Тема 6	Расчет на изгиб зубьев цилиндрических передач. Проектировочный расчет зубчатых передач. Расчет на контактную прочность. Силы действующие в зацеплении зубчатых передач.
Тема 7	Конические зубчатые передачи. Основы геометрии и кинематики конических колес. Расчет передачи на прочность. Силы в зацеплении конической передачи.
Тема 8	Червячные передачи. Общие сведения. Геометрия и кинематика червячных передач. Расчет на прочность. Силы в зацеплении. Тепловой расчет передачи.
Тема 9	Валы и оси. Назначение. Критерии работоспособности. Конструкции валов. Расчет на прочность. Проверочные расчеты на выносливость. Расчет на виброустойчивость и жесткость.
Тема 10	Опоры осей и валов. Разновидности, область применения. Расчет подшипников скольжения. Требования к материалам. Отличительные признаки подшипников скольжения и качения.
Тема 11	Классификация подшипников качения. Виды разрушений подшипников. Выбор и расчет подшипников на долговечность.
Тема 12	Муфты. Назначение и выбор муфт. Глухие муфты, компенсирующие, упругие, предохранительные, подвижные, сцепные управляемые муфты.
Тема 13	Шпоночные и шлицевые соединения. Расчет на смятие и срез. Соединения с натягом. Способы сборки. Расчет давления на сопряженных поверхностях.
Тема 14	Резьбовые соединения. Классификация. Моменты при завинчивании и отвинчивании. Расчет винтов на растяжение, расчет болтов с эксцентричной нагрузкой.
Тема 15	Сварные соединения. Классификация. Расчет сварных швов на прочность.
Тема 16	Грузоподъемные машины. Классификация ГПМ. Основные механизмы. Подвеска грузов. Полиспасты.
Тема 17	Тяговые гибкие органы. Канаты. Цепи. Механизм подъема с ручным приводом. Основные параметры и зависимости.

Тема 18	Крановый механизм подъема. Мощность двигателя. Канатные барабаны. Крепление каната к барабану.
Тема 19	Тормоза ГПМ. Классификация. Расчет тормозного момента и основные зависимости. Двухколодочный тормоз. Ленточные тормоза.
Тема 20	Механизм поворота. Схемы поворотной части и нагрузки в опорах грузоподъемных машин. Противовес и его расчет. Устойчивость кранов на фундаменте. Механизм передвижения. Расчет механизма установленного на платформе крана.
Тема 21	Особенности применения средств механизации в сельском хозяйстве. Машины непрерывного транспорта. Классификация, устройство ленточного конвейера. Определение ширины ленты.
Тема 22	Тяговый расчет ленточного конвейера. Определение сопротивлений движению ленты. Мощность эл. двигателя конвейера.
Тема 23	Элеваторы. Назначение и классификация. Производительность ковшового элеватора. Основы теории элеватора.
Тема 24	Конвейеры без тягового органа. Винтовые. Рольганги. Пневмотранспорт. Устройство и классификация. Принцип работы.
Тема 25	Основные элементы пневмоустановок. Приемники, загрузочные устройства. Отделители груза, вентиляторы. Расчет пневмоустановок.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Лебедев Л. Я. Проектирование, расчет и основы конструирования деталей машин в приводах технологического оборудования АПК [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018. - 196 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=23797>

2. Лебедев Л. Я., Шкляев А. Л., Шакиров Р. Р. Проектирование механизмов грузоподъемных и транспортирующих машин [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки Агроинженерия, профили: «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в АПК» и «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» (к, - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2017. - 92 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19857>

3. Лебедев Л. Я., Шкляев А. Л. Проектирование и расчет приводов технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям: "Технические системы в агробизнесе", "Технический сервис в АПК" и "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции" (квалификация бакалавр), - Издание 2-е изд., испр. и доп. - Ижевск: , 2016. - 76 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=12767>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Пятый семестр (50 ч.)

Вид СРС: Задача (практическое задание) (47 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (3 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Шестой семестр (47 ч.)

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (6 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (41 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

- 1 Привод ленточного транспортера для зерна
- 2 Привод наклонного транспортера для картофеля
- 3 Привод цепного конвейера
- 4 Привод пруткового транспортера
- 5 Привод приемного бункера для картофеля
- 6 Привод ленточного транспортера для моркови
- 7 Привод шнекового транспортера
- 8 Привод скребкового транспортера
- 9 Привод шнекового кормосмесителя
- 10 Привод ковшового элеватора
- 11 Привод ленточного транспортера для удобрений
- 12 Привод цепного конвейера
- 13 Привод шнековой мойки корнеплодов
- 14 Привод скребкового транспортера для зерна

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-1 УК-1	3 курс, Пятым семестр	Зачет	Раздел 1: Механические передачи и соединения деталей машин.
ОПК-2	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Раздел 2: Грузоподъемные машины.
ОПК-4	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Раздел 3: Транспортирующие машины.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.
Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Механические передачи и соединения деталей машин

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Из каких элементов состоит типовая схема машины
 2. Какими способами может передаваться энергия от двигателя к потребителю
 3. Какие показатели качества используют для оценки новой сельхозтехники
 4. С какой целью стандартизируют массовые детали и сборочные единицы
 5. Основные критерии работоспособности механических приводов
 6. Для чего предназначен привод, из каких элементов он состоит
 7. Какие характеристики необходимо знать для выбора электродвигателя
 8. Как определить КПД привода
 9. Как определить общее передаточное число привода
 10. Из каких материалов изготавливают ремни
 11. Как повысить тяговую способность и долговечность ремня
 12. С какой целью и каким образом создают предварительное натяжения ремня
 13. Основные причины выхода из строя цепных передач
 14. Особенности эксплуатации и хранения цепей с-х машин
 15. Достоинства и недостатки зубчатых передач
 16. Основные виды повреждения и разрушения зубьев
 17. Какие материалы и химико-термическая обработка применяется для изготовления и упрочнения зубьев
 18. Какие усилия возникают в зацеплении зубчатых передач и как их рассчитывают
 19. Алгоритм расчета зубчатой передачи
 20. Допустимые контактные напряжения и напряжения изгиба
 21. Основные геометрические и кинематические параметры конических зубчатых передач
 22. Какие материалы используют для изготовления деталей червячных передач
 23. Какие силы действуют в червячной передаче
 24. От каких параметров зависит КПД червячной передачи
 25. Чем ограничен тепловой режим работы червячного редуктора
- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
1. Для чего предназначены валы и оси
 2. Какие материалы используют для изготовления валов
 3. Перечислите этапы проектирования валов и особенности их изготовления
 4. Расчетная схема вала на статическую и усталостную прочность вала
 5. Какие основные типы подшипников
 6. Условные обозначения при маркировке подшипников качения и их расшифровка
 7. Какие факторы учитывают при выборе типа подшипника
 8. Какие способы смазывания подшипников качения и какие уплотнения используют в опорах качения
 9. Материалы изготовления подшипников скольжения
 10. Сравнительная оценка подшипников скольжения и качения
 11. Классификация механических муфт по принципу их действия
 12. По каким параметрам выбирают стандартную муфту
 13. Как устроена и работает фрикционная дисковая муфта
 14. Почему МУВП широко применяют в электроприводе
 15. Какие типы резьб используются в машиностроении
 16. По каким напряжениям рассчитывают болты резьбовых соединений
 17. Какое распределения нагрузки по виткам резьбы возникает в гайке при ее завинчивании
 18. Каково назначение шпоночных соединений и их виды

19. В чем заключается проверочный расчет призматической шпонки
20. Назначение и разновидности шлицевых соединений
21. Условия прочности для прямобочных шлицев
22. Что такое натяг. Способы обеспечения соединения деталей с натягом
23. Основные условия работоспособности соединения с натягом
24. Способы соединения деталей сваркой
25. По каким напряжениям рассчитывают стыковые сварные соединения

Раздел 2: Грузоподъемные машины

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. Какие типы грузоподъемных машин используют в с/х производстве?
2. Что понимают под грузоподъемностью крана?
3. Какие режимы работы кранов установлены правилами Ростехнадзора?
4. Какие показатели определяют режим работы кранов?
5. Что такое полиспаст, как определить его кратность, для чего они нужны?
6. По какой нагрузке определяют диаметр каната?
7. По каким напряжениям проводят расчет барабанов?
8. Каким образом подбирают электродвигатель механизма подъема?
9. Тормоза каких типов применяют в ГПМ, как проверить выбранный тормоз?
10. Как определить полное сопротивление передвижению крана?
11. Как определить реакции опор поворотных кранов?
12. В чем состоит условие устойчивости кранов?
13. Каково назначение фундамента?
14. Каково назначение противовеса и его влияние на опоры крана?

Раздел 3: Транспортирующие машины

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

1. Почему необходимо знать основные свойства грузов при расчете транспортирующих машин?
2. Что понимают под углом естественного откоса?
3. На чем основан принцип действия ленточных конвейеров?
4. От каких параметров зависит производительность ленточных конвейеров?
5. Как определить тяговое усилие на приводном барабане?
6. Как определить частоту вращения приводного барабана?
7. Что служит тяговым элементом скребковых конвейеров?
8. Какие типы элеваторов вы знаете и для каких грузов их применяют?
9. Что служит тяговым элементом элеватора?
10. На чем основан принцип действия винтовых конвейеров?
11. На чем основан принцип действия пневмотранспорта?
12. Каковы преимущества и недостатки пневмотранспорта?
13. Из каких элементов состоит пневмотранспорт?

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Пятый семестр (Зачет, ОПК-1, УК-1)

1. Из каких элементов состоит типовая схема машины
2. Какими способами может передаваться энергия от двигателя к потребителю
3. Какие показатели качества используют для оценки новой сельхозтехники
4. С какой целью стандартизируют массовые детали и сборочные единицы
5. Основные критерии работоспособности механических приводов

6. Для чего предназначен привод, из каких элементов он состоит
7. Какие характеристики необходимо знать для выбора электродвигателя
8. Как определить КПД привода
9. Как определить общее передаточное число привода
10. Из каких материалов изготавливают ремни
11. Как повысить тяговую способность и долговечность ремня
12. С какой целью и каким образом создают предварительное натяжения ремня
13. Основные причины выхода из строя цепных передач
14. Особенности эксплуатации и хранения цепей с-х машин
15. Достоинства и недостатки зубчатых передач
16. Основные виды повреждения и разрушения зубьев
17. Какие материалы и химико-термическая обработка применяется для изготовления и упрочнения зубьев
18. Какие усилия возникают в зацеплении зубчатых передач и как их рассчитывают
19. Алгоритм расчета зубчатой передачи
20. Допустимые контактные напряжения и напряжения изгиба
21. Основные геометрические и кинематические параметры конических зубчатых передач
22. Какие материалы используют для изготовления деталей червячных передач
23. Какие силы действуют в червячной передаче
24. От каких параметров зависит КПД червячной передачи
25. Чем ограничен тепловой режим работы червячного редуктора
26. Для чего предназначены валы и оси
27. Какие материалы используют для изготовления валов
28. Перечислите этапы проектирования валов и особенности их изготовления
29. Расчетная схема вала на статическую и усталостную прочность вала
30. Какие основные типы подшипников
31. Условные обозначения при маркировке подшипников качения и их расшифровка
32. Какие факторы учитывают при выборе типа подшипника
33. Какие способы смазывания подшипников качения и какие уплотнения используют в опорах качения
34. Материалы изготовления подшипников скольжения
35. Сравнительная оценка подшипников скольжения и качения
36. Классификация механических муфт по принципу их действия
37. По каким параметрам выбирают стандартную муфту
38. Как устроена и работает фрикционная дисковая муфта
39. Почему МУВП широко применяют в электроприводе
40. Какие типы резьб используются в машиностроении
41. По каким напряжениям рассчитывают болты резьбовых соединений
42. Какое распределения нагрузки по виткам резьбы возникает в гайке при ее завинчивании
43. Каково назначение шпоночных соединений и их виды
44. В чем заключается проверочный расчет призматической шпонки
45. Назначение и разновидности шлицевых соединений
46. Условия прочности для прямобоочных шлицев
47. Что такое натяг. Способы обеспечения соединения деталей с натягом
48. Основные условия работоспособности соединения с натягом
49. Способы соединения деталей сваркой
50. По каким напряжениям рассчитывают стыковые сварные соединения

Шестой семестр (Экзамен, ОПК-2, ОПК-4)

1. Ведущая роль машиностроения среди других отраслей народного хозяйства. Современные тенденции в развитии конструкций и расчета деталей машин. Основные критерии надежности и работоспособности деталей машин.
2. Роль передаточного механизма в приводах машин. Классификация передач. Определение мощности двигателя по эквивалентному моменту и максимальному моменту.
3. Определение исходных данных для расчета передач привода.
4. Ременная передача. Достоинства и недостатки. Классификация.
5. Упругое скольжение ремня и кинематика ременной передачи.
6. Основные геометрические зависимости в ременной передаче.
7. Расчет клиноременной передачи по тяговой способности. Сила предварительного натяжения ремня и сила действующая на вал.
8. Цепные передачи. Устройство, область применения, достоинства и недостатки. Приводные цепи и звездочки. Минимальное и максимально допустимое число зубьев звездочки.
9. Основные геометрические зависимости в цепной передаче. Передаточное отношение.
10. Критерии работоспособности цепных передач. Подбор цепи по ГОСТу и проверочные расчеты по критериям работоспособности. Нагрузка на валы цепной передачи.
11. Зубчатые передачи. Критерии работоспособности. Краткие сведения о материалах и химико-термической обработке.
12. Расчет на изгиб зубьев цилиндрических зубчатых передач.
13. Расчет на контактную прочность активных поверхностей зубьев цилиндрических зубчатых передач.
14. Допускаемые напряжения при расчете цилиндрических передач на контактную прочность и изгиб зубьев.
15. Силы, действующие в зацеплении цилиндрических зубчатых передач.
16. Основы геометрии и кинематики конических зубчатых передач (делительные и вспомогательные конусы, шаг и модуль, длина образующей делительных конусов, число зубьев, передаточное отношение.
17. Расчеты конических зубчатых колес на прочность. Силы в зацеплении конической зубчатой передачи.
18. Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Основные размеры и их определение. Скорость скольжения сопряженных профилей и передаточное отношение.
19. Червячные передачи. Причины выхода из строя. Расчет червячной передачи на прочность.
20. Червячные передачи. Силы, действующие в зацеплении. КПД и тепловой расчет червячной передачи.
21. Назначение валов и осей, причины выхода из строя. Упрощенные методы расчета (по крутящему моменту и с учетом изгибающего момента).
22. Графики изменения нагрузки валов. Проверочные расчеты вала на выносливость.
23. Валы и оси. Материалы, причины выхода валов из строя, способы упрочнения валов и осей.
24. Причины, вызывающие колебания валов. Расчет валов на виброустойчивость, критическая угловая скорость.
25. Устройство, назначение опор осей и валов. Разновидности подшипников, достоинства и недостатки, область применения.
26. Подшипники скольжения. Материалы и влияние смазки на работу и срок службы подшипников. Условные расчеты подшипников и подпятников скольжения.
27. Подшипники качения, классификация. Расчетная нагрузка, статическая и динамическая грузоподъемности, срок службы. Обозначение по ГОСТу. Расшировка номера подшипника.
28. Муфты приводов, назначение, разновидности. Подбор стандартных муфт.
29. Глухие муфты и их расчет
30. Компенсирующие муфты цепные и зубчатые, их подбор и проверка.
31. Упругие муфты. Подбор и проверочный расчет упругой втулочно-пальцевой муфты.

32. Предохранительные муфты приводов, расчет фрикционной предохранительной муфты с пружинным замыканием.
33. Шпоночные соединения. Назначение, конструктивные особенности. Расчет врезной призматической шпонки.
34. Клиновые и сегментные шпонки и их расчет.
35. Соединения с натягом и их расчет.
36. Резьбы, назначение, классификация, характеристика и область применения. Шаг, ход винта и угол подъема резьбы.
37. Моменты при завинчивании и отвинчивания гайки. Условие самоторможения на резьбе.
38. Коэффициент полезного действия резьбы.
39. Распределение силы по виткам резьбы.
40. Резьбовые соединения. Причины выхода винтов из строя. Расчет болтов на растяжение. Условия прочности резьбы.
41. Расчет болтов, установленных без зазора, нагруженных силой в плоскости стыка соединения. Расчет растянутых болтов с эксцентричной нагрузкой.
42. Сварные соединения, достоинства и недостатки. Разновидности, область применения. Соединения в стык и их расчет.
43. Конструкции сварных соединений в нахлест. Расчетные случаи и условия прочности.
44. Тавровые и угловые сварные соединения. Расчетные случаи и условия прочности.
45. Расчет болтов на растяжение при значительном усилии предварительной затяжки
46. Шлицевые соединения и их расчет.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в

устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

9. Перечень учебной литературы

1. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, сост. Лебедев Л. Я., Костин А. В., Иванов А. Г. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2014. - 207 с. - Режим доступа:

<http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=13098>

2. Лебедев Л. Я., Шкляев А. Л., Шакиров Р. Р. Проектирование механизмов грузоподъемных и транспортирующих машин [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки Агроинженерия, профили: «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в АПК» и «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» (к, - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2017. - 92 с. - Режим доступа:

<http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19857>

3. Лебедев Л. Я., Шкляев А. Л. Проектирование и расчет приводов технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям: "Технические системы в агробизнесе", "Технический сервис в АПК" и "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции" (квалификация бакалавр), - Издание 2-е изд., испр. и доп. - Ижевск: , 2016. - 76 с. - Режим доступа:

<http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=12767>

4. Лебедев Л. Я. Проектирование, расчет и основы конструирования деталей машин в приводах технологического оборудования АПК [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018. - 196 с. - Режим доступа:

<http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=23797>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://portal.udsau.ru> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ
2. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library
3. <http://lib.rucont.ru> - Руконт - межотраслевая электронная библиотека

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p>

	<p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p>

	<p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.