

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 14.06.2026 20:28:18  
Уникальный программный ключ:  
cba47a2f4b9180a1234ef5354c4938c4a04716d



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА**  
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА  
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

## Калужский филиал

Факультет Агротехнологий, инженерии и землеустройства  
Кафедра Технологий и механизации сельскохозяйственного производства

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по учебной работе  
Т.Н. Пимкина  
« 10 » июн 2026 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.О.25.04 Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.06 Агроинженерия  
Направленность: «Технический сервис в агропромышленном комплексе»,  
«Интеллектуальные машины и оборудование в АПК»

Курс 2  
Семестр 4

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2026

Калуга, 2026



## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация .....	2
1. Цель освоения дисциплины .....	3
2. Место дисциплины в учебном процессе .....	3
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Структура и содержание дисциплины .....	4
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по .....	4
семестрам .....	4
4.2 Содержание дисциплины .....	7
4.3 Лекции / практические занятия.....	10
5. Образовательные технологии .....	16
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по .....	18
итогам освоения дисциплины .....	18
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	18
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	21
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	22
7.1 Основная литература.....	22
7.2 Дополнительная литература .....	24
7.3 Нормативные правовые акты .....	24
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	25
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	23
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	23
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	24
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины .....	25
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	26

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.О.25.04 «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» для подготовки бакалавра по направлению

35.03.06 «Агроинженерия», направленности: «Технический сервис в АПК»

**Цель освоения дисциплины** «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» является обучение студентов теоретическим и практическим знаниям и приобретение умений и навыков в области конструирования деталей машин, применения подъемно-транспортных машин на предприятиях АПК. В результате освоения данной дисциплины у студентов формируются знания, умения, навыки устройстве деталей машин и основ конструирования, а также способствующие формированию компетенций. Изучением дисциплины достигается формирование у обучающихся представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности. Реализация этих требований гарантирует получение изделий высокого качества.

**Место дисциплины в учебном плане.** Дисциплина «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» включена в дисциплины обязательной части учебного плана направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленности: «Технический сервис в АПК» и реализуется в 4 семестре на 2 курсе.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

*Универсальные (УК):*

–УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

–УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач

–УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

*Общепрофессиональные:*

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

–ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии

–ОПК-1.3 Применяет информационнокоммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии

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

–ОПК-2.3 Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов

### **Краткое содержание дисциплины.**

В соответствии с целями и задачами в структуре дисциплины выделяются три тесно связанные друг с другом раздела (раскрывающиеся соответствующими темами):

1. Детали машин
2. Основы конструирования
3. Подъемно-транспортные машины

**Общая трудоемкость дисциплины:** 5 зачетных единицы (180 часов).

**Промежуточный контроль:** экзамен

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» является дать студентам знания в области конструирования деталей машин, применения подъемно-транспортных машин на предприятиях АПК. Изучением дисциплины достигается формирование у обучающихся представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» включена в дисциплины обязательной части учебного плана, и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 «Агроинженерия».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» являются: «Физика», Инженерная графика, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Теория машин и механизмов.

Дисциплина «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Надежность технических систем, Автоматика, Эксплуатация машинно-тракторного парка, Техническая эксплуатация, Технический сервис.

Рабочая программа дисциплины «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью проверки выполненных работ (подготовленных материалов) и собеседования / опроса.

Промежуточная аттестация студента проводится в форме итогового контроля – экзамена.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач устройства деталей машин, основываясь на проектировании и устройстве подъемно-транспортных машин	совокупность взаимосвязанных задач устройства деталей машин, основы проектирования и устройство подъемно-транспортных машин	Находить решение устройства деталей машин, основы проектирования и устройство подъемно-транспортных машин	Навыками устройства деталей машин, основы проектирования и устройство подъемно-транспортных машин
			УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	решение конкретной задачи устройства деталей машин, основы проектирования и устройство подъемно-транспортных машин	решение оптимальным способом конкретной задачи устройства деталей машин, основы проектирования и устройство подъемно-транспортных машин	решение конкретной задачи устройства деталей машин, основы проектирования и устройство подъемно-транспортных машин
2.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	законы математических и естественных наук в использовании подъемно-транспортных машин и деталей машин	Применять законы математических и естественных наук в использовании подъемно-транспортных машин и деталей машин	Навыками применения законов математических и естественных наук в использовании подъемно-транспортных машин и деталей машин
			ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	информационно-коммуникационные технологии в подъемно-транспортных машинах и деталях машин	Применять информационно-коммуникационные технологии в подъемно-транспортных машинах и деталях машин	Навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями в подъемно-транспортных машинах и деталях машин
3.	ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов	Оформление специальных документов для подъемно-транспортных машин и деталей машин	Оформлять специальные документы для работы с подъемно-транспортными машинами и деталями машин	Оформляет специальные документы для подъемно-транспортных машин и деталей машин

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	32	32
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	48	48
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	82	82
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	18	18
Вид промежуточного контроля:	ЭКЗ	

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. все- го/*	В т.ч. по семестрам
		№4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	4	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8	8
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>168</b>	<b>168</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	159	159
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	ЭКЗАМЕН	

## 4.2 Содержание дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	
Раздел 1 «Детали машин»	51	12	16	23
Раздел 2 «Основы конструирования»	51	12	16	23
Раздел 3 «Подъемно-транспортные машины»	54	8	16	50
<b>Итого по дисциплине, в т.ч. 18 час. экзамен</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>48/-</b>	<b>96</b>

\* в том числе практическая подготовка

#### Раздел 1. Детали машин

**Тема 1 Резьбовые соединения. Назначение, принцип действия, область применения.** Основные параметры резьбы. Виды резьб. Определение момента завинчивания. КПД резьбы. Условие самоторможения резьбы. Расчет болтов без затяжки, с затяжкой, нагруженных эксцентричной силой. Распределение усилий в витках резьбы, расчет элементов резьбы. Расчет болтовых соединений, нагруженных силой в плоскости стыка, болты поставлены без зазора; расчет группового болтового соединения, болты поставлены без зазора и с зазором. Расчет болтовых соединений, нагруженных отрывающими силами и моментами перпендикулярными стыку. Понятие о жесткости и податливости, расчет группового болтового соединения. Расчет болтов под действием переменной нагрузки.

**Тема 2 Передача винт-гайка.** Назначение, принцип действия преимущества и недостатки. Применяемые резьбы. Расчет по износостойкости, по эквивалентному напряжению. Проверка на устойчивость, по объединенному условию прочности и устойчивости. Расчет КПД. Расчет элементов гайки, воротка.

**Тема 3. Заклепочные соединения. Назначение, принцип действия, преимущества и недостатки.** Типы заклепочных швов. Материалы заклепок. Типы заклепок. Расчет заклепки. Расчет группового заклепочного соединения под действием силы и момента. Соединения с натягом. Виды соединений. Достоинства и недостатки, области применения. Способы сборки соединений с натягом. Расчет контактного давления для передачи силы и момента. Способы снижения кромочных давлений. Определение минимального и максимального вероятностных натягов. Расчет на прочность соединений с натягом. Определение увеличения диаметра внутреннего кольца подшипника качения при посадке его на вал. Расчет усилия для прессовой посадки и температуры нагрева при тепловой посадке, гидравлического давления при распрессовке. Расчет прессо-

вого соединения на передачу изгибающего момента. Клеммовые соединения. Назначение клеммовых соединений. Достоинства и недостатки. Типы клеммовых соединений. Расчет реактивного усилия при передаче силы, крутящего момента. Определение усилия затяжки болтов при скользящей посадке ступицы на валу, при их соединении с натягом. Расчет усилия затяжки для клеммового соединения с прорезью.

**Тема 4. Клиновые соединения. Назначение и типы соединений.** Установочное клиновое соединение. Силовое клиновое соединение. Расчет силы забивания и выбивания клина. Условие самоторможения клина.

**Тема 5. Сварные соединения. Назначение, принцип действия, область применения.** Основные понятия. Виды сварки. Типы сварных швов. Электроды и их обозначение. Расчеты сварных швов: стыковых под действием силы и момента; угловых под действием моментов и сил, действующих в различных плоскостях; расчет несимметричных швов; расчет комбинированных швов методом полярного момента, методом осевого момента, методом независимого действия сил; упрощенные методы расчета сварных соединений; расчет сварных швов при действии переменных нагрузок. Допускаемые напряжения в сварных швах, условность расчетов сварных швов, концентрация напряжений в сварных швах, профили сварных швов.

**Тема 6. Шпоночные, шлицевые соединения.** Назначение шпоночных соединений, типы шпоночных соединений. Призматические шпонки. Расчет по напряжениям среза и смятия. Сегментные шпонки. Расчет передаваемого крутящего момента по напряжениям смятия. Клиновые шпонки. Достоинства и недостатки. Расчет передаваемого крутящего момента по напряжениям смятия. Тангенциальные шпонки. Их назначение и особенности. Расчет передаваемого крутящего момента по напряжениям смятия. Шлицевые соединения, их виды, назначение, классификация, способы обозначения, расчет передаваемого крутящего момента по напряжениям смятия. Профильные соединения, их виды, назначение. Расчет крутящего момента по напряжениям смятия.

## **Раздел 2. Основы конструирования**

**Тема 7. Зубчатые передачи. Общие понятия, преимущества и недостатки.** Основные параметры передач. Типы зубчатых передач. Геометрия и кинематика эвольвентного зубчатого зацепления. Основные параметры эвольвентных передач. Изготовление зубчатых передач. Материалы для изготовления зубчатых колес. Точность зубчатых передач. Расчет на изгиб прямозубых зубчатых передач. Расчет цилиндрических прямозубых колес на контактную прочность. Особенности расчета косозубых и шевронных колес по изгибу и на контактную прочность. Корректирование зубчатых передач. Коэффициент нагрузки и его составляющие. Выбор допускаемых напряжений при расчете зубчатых передач. Передача коническими зубчатыми колесами. Расчет на изгиб и по контактными напряжениями. КПД зубчатых передач. Силы, действующие на валы от зубчатых колес. Редукторы.

**Тема 8. Различные виды передач.** Передачи Новикова. Винтовые передачи. Гипоидные передачи. Планетарные передачи. Достоинства и недостатки.

Кинематика. КПД. Усилия в зацеплении, Расчеты на прочность. Условия выбора числа зубьев. Волновые передачи. Принцип действия. Расчет передаточного отношения. Расчет на прочность. Планетарно-резьбовые и зубчато-винтовые передачи. Синусо-шариковые передачи.

**Тема 9. Червячные передачи. Основные понятия, принцип действия, область применения, параметры.** Типы червяков. Расчет геометрических размеров червяка и червячного колеса. Скорость скольжения. Сухое трение. Выход из строя червячной передачи. Расчет на прочность по напряжениям изгиба и по контактным напряжениям. Материалы и выбор допускаемых напряжений. Силы в зацеплении. КПД червячной передачи. Тепловой расчет. Червячные редукторы. Глобоидные передачи.

### **Раздел 3. Подъемно-транспортные машины.**

**Тема 10. Конструкции грузоподъемных машин.** Основные параметры грузоподъемных машин. Расчетные нагрузки. Допускаемые напряжения. Правила Госгортехнадзора. Грузозахватные приспособления. Крюки и петли. Специальные захваты. Элементы грузовых и тяговых устройств. Гибкие элементы. Полиспасты.

Барабаны, блоки, звездочки. Остановы и тормоза. Колодочные тормоза. Ленточные тормоза. Тормоза с осевым нажатием. Тормозные устройства для регулирования скорости

**Тема 11. Привод грузоподъемных машин.** Типы приводов грузоподъемных машин. Ручной привод. Электрический привод. Гидравлический привод. Механизмы подъема груза и изменения вылета стрелы. Схемы механизмов подъема груза. Установившееся движение, пуск и торможение механизма подъема. Механизмы изменения вылета стрелы. Механизмы передвижения. Конструкции механизмов передвижения с приводными колесами

**Тема 12. Механизмы поворота. Транспортирующие машины** Схемы механизмов поворота. Определение моментом сопротивления в опорах крана. Пуск и торможение механизма поворота. Элементы поворотных кранов. Устойчивость кранов. Характеристики транспортирующих машин. Ленточные конвейеры. Расчет мощности привода ленточного конвейера. Цепные конвейеры. Сопротивления движению цепного конвейера. Элеваторы

## **ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 3б

### **Тематический план учебной дисциплины**

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	
Раздел 1 «Детали машин»	60	2	4	54
Раздел 2 «Основы конструирования»	57	1	2	54
Раздел 3 «Подъемно-транспортные машины»	63	1	2	60
<b>Итого по дисциплине, в т.ч. 9 час. экзамен</b>	<b>180</b>	<b>4</b>	<b>8/-</b>	<b>168</b>

\* в том числе практическая подготовка

### 4.3 Лекции / практические занятия ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

#### Содержание лекций / практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. «Детали машин»</b>		<b>УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</b>	<b>Устный опрос, защита работы</b>	<b>28</b>
	Тема 1. Резьбовые соединения. Назначение, принцип действия, область применения.	Лекция № 1. Основные параметры резьбы. Виды резьб. Определение момента завинчивания. КПД резьбы. Условие самоторможения резьбы. Расчет болтов без затяжки, с затяжкой, нагруженных эксцентричной силой. Распределение усилий в витках резьбы, расчет элементов резьбы.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Расчет болтовых соединений, нагруженных силой в плоскости стыка, болты поставлены без зазора; расчет группового болтового соединения, болты поставлены без зазора и с зазором.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Защита работы	4
	Тема 2. Передача винт-гайка.	Лекция № 2. Передача винт-гайка. Применяемые резьбы. Расчет по износостойкости, по эквивалентному напряжению.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 2. Проверка на устойчивость, по объединенному условию прочности и устойчивости. Расчет КПД. Расчет элементов гайки, воротка.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Защита работы	4
	Тема 3. Заклепочные соединения. Назначение, принцип действия, преимущества и недостатки.	Лекция №3 Типы заклепок. Расчет заклепки. Расчет группового заклепочного соединения под действием силы и момента. Соединения с натягом. Виды соединений. Достоинства и недостатки, области применения. Способы сборки соединений с натягом.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №3 Расчет контактного давления для передачи силы и момента. Способы снижения кромочных давлений. Определение минимального и максимального вероятностных натягов. Расчет на прочность соединений с натягом.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Защита работы	4
	Тема 4. Клиновые соединения. Назначение.	Лекция №4 Клиновые соединения. Установочное клиновое соединение. Силовое клиновое соединение.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2;	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	чение и типы соединений.		ОПК-1.3; ОПК-2.3		
		Практическое занятие № 4 Расчет силы забивания и выбивания клина. Условие самоторможения клина.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Защита работы	4
	Тема 5. Сварные соединения. Назначение, принцип действия, область применения.	Лекция №5 Виды сварки. Типы сварных швов. Электроды и их обозначение. Расчеты сварных швов: стыковых под действием силы и момента; угловых под действием моментов и сил, действующих в различных плоскостях	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №5 Расчет несимметричных швов; расчет комбинированных швов методом полярного момента, методом осевого момента, методом независимого действия сил; упрощенные методы расчета сварных соединений; расчет сварных швов при действии переменных нагрузок.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	защита работы	2
	Тема 6. Шпоночные, шлицевые соединения	Лекция №6 Назначение шпоночных соединений, типы шпоночных соединений. Призматические шпонки. Расчет по напряжениям среза и смятия. Сегментные шпонки. Расчет передаваемого крутящего момента по напряжениям смятия. Клиновые шпонки. Достоинства и недостатки.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №6 Расчет передаваемого крутящего момента по напряжениям смятия. Тангенциальные шпонки. Их назначение и особенности. Расчет передаваемого крутящего момента по напряжениям смятия.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	защита работы	2
2.	<b>Раздел 2. «Основы конструирования»</b>		<b>УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</b>	<b>Устный опрос, тестирование, защита работы</b>	<b>28</b>
	Тема 7. Зубчатые передачи. Общие понятия, преимущества и недостатки.	Лекция № 7 Основные параметры передач. Типы зубчатых передач. Геометрия и кинематика эвольвентного зубчатого зацепления. Основные параметры эвольвентных передач. Изготовление зубчатых передач. Материалы для изготовления зубчатых колес. Точность зубчатых передач.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Тестирование	4
		Практическое занятие № 7 Расчет на изгиб прямозубых зубчатых передач. Расчет цилиндрических прямозубых колес на контактную прочность. Особенности расчета косозубых и шевронных колес по изгибу и на контактную	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Защита работы	6

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		прочность.			
	Тема 8. Различные виды передач	Лекция № 8 Винтовые передачи. Гипоидные передачи. Планетарные передачи. Достоинства и недостатки. Кинематика. КПД.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Тестирование	4
		Практическое занятие № 8 Усилия в зацеплении, Расчеты на прочность. Условия выбора числа зубьев. Волновые передачи. Принцип действия. Расчет передаточного отношения. Расчет на прочность. Планетарно-резьбовые и зубчато-винтовые передачи. Синусошариковые передачи.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Тестирование	6
	Тема 9. Червячные передачи. Основные понятия, принцип действия, область применения, параметры.	Лекция № 9 Типы червяков. Расчет геометрических размеров червяка и червячного колеса. Скорость скольжения. Сухое трение. Выход из строя червячной передачи.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Устный опрос	4
		Практическое занятие № 9 Расчет на прочность по напряжениям изгиба и по контактным напряжениям. Материалы и выбор допускаемых напряжений. Силы в зацеплении. КПД червячной передачи. Тепловой расчет. Червячные редукторы. Глобоидные передачи.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Устный опрос	4
3.	<b>Раздел 3. «Подъемно-транспортные машины»</b>		<b>УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</b>	<b>Устный опрос, тестирование, защита работы</b>	<b>24</b>
	Тема 10. Конструкции грузоподъемных машин	Лекция №10 . Основные параметры грузоподъемных машин. Расчетные нагрузки. Допускаемые напряжения. Правила Госгортехнадзора. Грузозахватные приспособления. Крюки и петли. Специальные захваты.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №10 . Элементы грузовых и тяговых устройств. Гибкие элементы. Полиспасты. Барабаны, блоки, звездочки. Остановы и тормоза. Колодочные тормоза. Ленточные тормоза. Тормоза с осевым нажатием. Тормозные устройства для регулирования скорости	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Защита работы	4
	Тема 11 Привод грузоподъемных машин	Лекция № 11. Типы приводов грузоподъемных машин. Ручной привод. Электрический привод. Гидравлический привод. Механизмы подъема груза и изменения вылета стрелы. Схемы механизмов подъема груза.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №11 . Установившееся движение, пуск и торможение механизма подъема. Механизмы изменения вылета стрелы. Механизмы передвижения. Конструкции механизмов передвижения с приводными колесами	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Защита работы	4
	Тема 12 Механизмы поворота. Транспортирующие машины	Лекция № 12. Схемы механизмов поворота. Определение моментом сопротивления в опорах крана. Пуск и торможение механизма поворота. Элементы поворотных кранов.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №12. Устойчивость кранов. Характеристики транспортирующих машин. Ленточные конвейеры. Расчет мощности привода ленточного конвейера. Цепные конвейеры. Сопротивления движению цепного конвейера. Элеваторы	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Защита работы	4

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 46

### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. «Детали машин»</b>		<b>УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</b>	<b>Устный опрос, защита работы</b>	<b>6</b>
	Тема 1. Резьбовые соединения. Назначение, принцип действия, область применения.	Лекция № 1. Основные параметры резьбы. Виды резьб. Определение момента завинчивания. КПД резьбы. Условие самоторможения резьбы. Расчет болтов без затяжки, с затяжкой, нагруженных эксцентричной силой. Распределение усилий в витках резьбы, расчет элементов резьбы.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Устный опрос	1
		Практическое занятие №1. Расчет болтовых соединений, нагруженных силой в плоскости стыка, болты поставлены без зазора; расчет группового болтового соединения, болты поставлены без зазора и с зазором.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Защита работы	2
	Тема 2. Передача винт-	Лекция № 2. Передача винт-гайка. Применяемые резьбы. Расчет по изно-	УК-2.1; УК-2.2;	Устный опрос	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	гайка.	состоятельности, по эквивалентному напряжению.	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3		
		Практическое занятие № 2. Проверка на устойчивость, по объединенному условию прочности и устойчивости. Расчет КПД. Расчет элементов гайки, воротка.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Защита работы	2
2.	<b>Раздел 2. «Основы конструирования»</b>		<b>УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</b>	<b>Устный опрос, тестирование, защита работы</b>	<b>3</b>
	Тема 7. Зубчатые передачи. Общие понятия, преимущества и недостатки.	Лекция № 7 Основные параметры передач. Типы зубчатых передач. Геометрия и кинематика эвольвентного зубчатого зацепления. Основные параметры эвольвентных передач. Изготовление зубчатых передач. Материалы для изготовления зубчатых колес. Точность зубчатых передач.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Тестирование	1
		Практическое занятие № 7 Расчет на изгиб прямозубых зубчатых передач. Расчет цилиндрических прямозубых колес на контактную прочность. Особенности расчета косозубых и шевронных колес по изгибу и на контактную прочность.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Защита работы	2
3.	<b>Раздел 3. «Подъемно-транспортные машины»</b>		<b>УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</b>	<b>Устный опрос, тестирование, защита работы</b>	<b>3</b>
	Тема 10. Конструкции грузоподъемных машин	Лекция №10 . Основные параметры грузоподъемных машин. Расчетные нагрузки. Допускаемые напряжения. Правила Госгортехнадзора. Грузозахватные приспособления. Крюки и петли. Специальные захваты.	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Устный опрос	1
		Практическое занятие №10 . Элементы грузовых и тяговых устройств. Гибкие элементы. Полиспасты. Барабаны, блоки, звездочки. Остановы и тормоза. Колодочные тормоза. Ленточные тормоза. Тормоза с осевым нажатием. Тормозные устройства для регулирования скорости	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3	Защита работы	2

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. «Детали машин»</b>		
1.	Тема 1. «Резьбовые соединения. Назначение, принцип действия, область применения»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет болтовых соединений, нагруженных отрывающими силами и моментами перпендикулярными стыку. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> <li>2. Понятие о жесткости и податливости, расчет группового болтового соединения. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> <li>3. Расчет болтов под действием переменной нагрузки. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> </ol>
2.	Тема 2. «Передача винт-гайка.»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет КПД передачи винт-гайка. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> <li>2. Расчет элементов гайки, воротка. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> </ol>
3	Тема 3. Заклепочные соединения. Назначение, принцип действия, преимущества и недостатки.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет реактивного усилия при передаче силы, крутящего момента. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> <li>2. Определение усилия затяжки болтов при скользящей посадке ступицы на валу, при их соединении с натягом. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> <li>3. Расчет усилия затяжки для клеммового соединения с прорезью. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> </ol>
4	Тема 4. Клиновые соединения. Назначение и типы соединений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет силы забивания и выбивания клина. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> <li>2. Условие самоторможения клина. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> </ol>
5	Тема 5 Сварные соединения. Назначение, принцип действия, область применения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет сварных швов при действии переменных нагрузок. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> <li>2. Допускаемые напряжения в сварных швах УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> </ol>
6	Тема 6 Шпоночные, шлицевые соединения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Профильные соединения, их виды, назначение. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> <li>2. Расчет крутящего момента по напряжениям смятия. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> </ol>
<b>Раздел 2. «Основы конструирования»</b>		
7	Тема 7. «Зубчатые передачи. Общие понятия, преимущества и недостатки.»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет на изгиб и по контактными напряжениями. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> <li>2. Силы, действующие на валы от зубчатых колес. Редукторы. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> </ol>
8	Тема 8. Различные виды передач	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Планетарно-резьбовые и зубчато-винтовые передачи. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> <li>2. Синусо-шариковые передачи УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> </ol>
9	Тема 9. «Червячные передачи. Основные понятия, принцип действия, область применения, параметры.»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тепловой расчет червячного редуктора. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> <li>2. Глобоидные передачи. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> </ol>
<b>Раздел 3 «Подъемно-транспортные машины»</b>		
10	Тема 10. «Конструкции грузоподъемных машин»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тормоза с осевым нажатием. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3</li> <li>2. Тормозные устройства для регулирования скорости УК-2.1;</li> </ol>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
11	Тема 11. «Привод грузоподъемных машин»	1. Механизмы изменения вылета стрелы. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 2. Механизмы передвижения. Конструкции механизмов передвижения с приводными колесами УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
12	Тема 12. «Механизмы поворота. Транспортирующие машины»	1. Расчет мощности привода ленточного конвейера. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 2. Цепные конвейеры. Сопротивления движению цепного конвейера. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5б

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. «Детали машин»</b>		
1.	Тема 1. «Резьбовые соединения. Назначение, принцип действия, область применения»	4. Расчет болтовых соединений, нагруженных отрывающими силами и моментами перпендикулярными стыку. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 5. Понятие о жесткости и податливости, расчет группового болтового соединения. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 6. Расчет болтов под действием переменной нагрузки. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
2.	Тема 2. «Передача винт-гайка.»	3. Расчет КПД передачи винт-гайка. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 4. Расчет элементов гайки, воротка. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
3	Тема 3. Заклепочные соединения. Назначение, принцип действия, преимущества и недостатки.	4. Расчет реактивного усилия при передаче силы, крутящего момента. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 5. Определение усилия затяжки болтов при скользящей посадке ступицы на валу, при их соединении с натягом. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 6. Расчет усилия затяжки для клеммового соединения с прорезью. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
4	Тема 4. Клиновые соединения. Назначение и типы соединений.	3. Расчет силы забивания и выбивания клина. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 4. Условие самоторможения клина. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
5	Тема 5 Сварные соединения. Назначение, принцип действия, область применения.	3. Расчет сварных швов при действии переменных нагрузок. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 4. Допускаемые напряжения в сварных швах УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
6	Тема 6 Шпоночные, шлицевые соединения	3. Профильные соединения, их виды, назначение. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 4. Расчет крутящего момента по напряжениям смятия. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
<b>Раздел 2. «Основы конструирования»</b>		
7	Тема 7. «Зубчатые передачи. Общие понятия, преимущества и	3. Расчет на изгиб и по контактным напряжениям. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 4. Силы, действующие на валы от зубчатых колес. Редукторы.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	недостатки.»	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
8	Тема 8. Различные виды передач	3. Планетарно-резьбовые и зубчато-винтовые передачи. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 4. Синусо-шариковые передачи УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
9	Тема 9. «Червячные передачи. Основные понятия, принцип действия, область применения, параметры.»	3. Тепловой расчет червячного редуктора. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 4. Глобоидные передачи. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
<b>Раздел 3 «Подъемно-транспортные машины»</b>		
10	Тема 10. «Конструкции грузоподъемных машин»	3. Тормоза с осевым нажатием. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 4. Тормозные устройства для регулирования скорости УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
11	Тема 11. «Привод грузоподъемных машин»	3. Механизмы изменения вылета стрелы. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 4. Механизмы передвижения. Конструкции механизмов передвижения с приводными колесами УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
12	Тема 12. «Механизмы поворота. Транспортирующие машины»	3. Расчет мощности привода ленточного конвейера. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3 4. Цепные конвейеры. Соппротивления движению цепного конвейера. УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 1. «Резьбовые соединения. Назначение, принцип действия, область применения»	Л Лекция-установка
2.	Тема 2. «Передача винт-гайка»	Л Лекция с элементами дискуссии
3.	Тема 6. «Шпоночные, шлицевые соединения»	ПЗ Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций
4.	Тема 7. «Зубчатые передачи. Общие понятия, преимущества и недостатки.»	ПЗ Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций
5.	Тема 8 «Различные виды передач»	ПЗ Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций
6.	Тема 9 «Червячные передачи. Основные понятия, принцип действия, область применения, параметры»	ПЗ Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **Перечень вопросов к контрольным мероприятиям (устному опросу) по разделам**

Вопросы к разделу 1. «Детали машин»:

1. Резьбовые соединения. Назначение, принцип действия, область применения.
2. Основные параметры резьбы. Виды резьб.
3. Определение момента завинчивания. КПД резьбы.
4. Условие самоторможения резьбы.
5. Расчет болтов без затяжки, с затяжкой, нагруженных эксцентричной силой.
6. Распределение усилий в витках резьбы, расчет элементов резьбы.
7. Расчет болтовых соединений, нагруженных силой в плоскости стыка, болты поставлены без зазора
8. Расчет группового болтового соединения, болты поставлены без зазора и с зазором.
9. Расчет болтовых соединений, нагруженных отрывающими силами и моментами перпендикулярными стыку.
10. Понятие о жесткости и податливости, расчет группового болтового соединения. Расчет болтов под действием переменной нагрузки.

Вопросы к разделу 2. «Основы конструирования»:

1. Типы зубчатых передач.
2. Геометрия и кинематика эвольвентного зубчатого зацепления.
3. Основные параметры эвольвентных передач.
4. Изготовление зубчатых передач.
5. Материалы для изготовления зубчатых колес.
6. Точность зубчатых передач.
7. Расчет на изгиб прямозубых зубчатых передач.
8. Расчет цилиндрических прямозубых колес на контактную прочность. Особенности расчета косозубых и шевронных колес по изгибу и на контактную прочность. Корректирование зубчатых передач.
9. Коэффициент нагрузки и его составляющие. Выбор допускаемых напряжений при расчете зубчатых передач.
10. Передача коническими зубчатыми колесами. Расчет на изгиб и по контактному напряжению. КПД зубчатых передач. Силы, действующие на валы от зубчатых колес. Редукторы.

Вопросы к разделу 3. «Подъемно-транспортные машины»:

1. Общие сведения о государственном законодательстве, регламентирующем условия проектирования, изготовления и эксплуатации ГПМ.

2. Простейшие ГПМ и механизмы с ручным приводом, область применения и основы расчета.
3. Блоки, потери на блоках. Понятие о КПД блока.
4. Полиспасты, их классификация и параметры. Понятие о КПД полиспаста.
5. Канаты стальные, их классификация, расчет и браковка.
6. Цепи, классификация, преимущества, недостатки. Барабаны, их классификация. Определение основных размеров и проверка на прочность.
7. Краны, их классификация, область применения, основные определения, параметры и характеристики.
8. Режим работы кранов, ПВ (по Госгортехнадзору и ГОСТ).
9. Общие сведения о нагрузке кранов.
10. Расчетные случаи сочетания нагрузок.
11. Основы расчета деталей механизмов ПТМ на прочность и выносливость, допускаемые напряжения.
12. Основные технико-экономические показатели грузоподъемных машин, срок окупаемости новой техники.
13. Приводы ГПМ, их классификация, достоинства, недостатки. Основные факторы, определяющие выбор типа приводов.
14. Электрический привод ГПМ, классификация, достоинства, недостатки, характеристики, режим работы крановых электродвигателей.
15. Привод крановых механизмов от ДВС, достоинства, недостатки, область применения.
16. Гидравлический и пневматический приводы крановых механизмов, достоинства, недостатки, применение.
17. Грузозахватные приспособления кранов. Крюки и крюковые (грузовые) подвески.
18. Тормозные устройства, классификация, область применения.
19. Остановы, классификация, основы расчета.
20. Тормозы. Классификация и определения тормозного момента (общие понятия).
21. Колодочный тормоз. Классификация, механизмы замыкания и размыкания. Уравнение тормозного момента двухколодочного тормоза.
22. Ленточный тормоз. Классификация, достоинства

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)  
(УК-2.1; УК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3)**

Вопросы к разделу 1. «Детали машин»:

1. Резьбовые соединения. Назначение, принцип действия, область применения.
2. Основные параметры резьбы. Виды резьб.
3. Определение момента завинчивания. КПД резьбы.
4. Условие самоторможения резьбы.
5. Расчет болтов без затяжки, с затяжкой, нагруженных эксцентричной силой.
6. Распределение усилий в витках резьбы, расчет элементов резьбы.

7. Расчет болтовых соединений, нагруженных силой в плоскости стыка, болты поставлены без зазора
8. Расчет группового болтового соединения, болты поставлены без зазора и с зазором.
9. Расчет болтовых соединений, нагруженных отрывающими силами и моментами перпендикулярными стыку.
10. Понятие о жесткости и податливости, расчет группового болтового соединения. Расчет болтов под действием переменной нагрузки.
11. Типы зубчатых передач.
12. Геометрия и кинематика эвольвентного зубчатого зацепления.
13. Основные параметры эвольвентных передач.
14. Изготовление зубчатых передач.
15. Материалы для изготовления зубчатых колес.
16. Точность зубчатых передач.
17. Расчет на изгиб прямозубых зубчатых передач.
18. Расчет цилиндрических прямозубых колес на контактную прочность. Особенности расчета косозубых и шевронных колес по изгибу и на контактную прочность. Корремирование зубчатых передач.
19. Коэффициент нагрузки и его составляющие. Выбор допускаемых напряжений при расчете зубчатых передач.
20. Передача коническими зубчатыми колесами. Расчет на изгиб и по контактным напряжениям. КПД зубчатых передач. Силы, действующие на валы от зубчатых колес. Редукторы.
21. Общие сведения о государственном законодательстве, регламентирующем условия проектирования, изготовления и эксплуатации ГПМ.
22. Простейшие ГПМ и механизмы с ручным приводом, область применения и основы расчета.
23. Блоки, потери на блоках. Понятие о КПД блока.
24. Полиспасты, их классификация и параметры. Понятие о КПД полиспаста.
25. Канаты стальные, их классификация, расчет и браковка.
26. Цепи, классификация, преимущества, недостатки. Барабаны, их классификация. Определение основных размеров и проверка на прочность.
27. Краны, их классификация, область применения, основные определения, параметры и характеристики.
28. Режим работы кранов, ПВ (по Госгортехнадзору и ГОСТ).
29. Общие сведения о нагрузке кранов.
210. Расчетные случаи сочетания нагрузок.
31. Основы расчета деталей механизмов ПТМ на прочность и выносливость, допускаемые напряжения.
32. Основные технико-экономические показатели грузоподъемных машин, срок окупаемости новой техники.

33. Приводы ГПМ, их классификация, достоинства, недостатки. Основные факторы, определяющие выбор типа приводов.

34. Электрический привод ГПМ, классификация, достоинства, недостатки, характеристики, режим работы крановых электродвигателей.

35. Привод крановых механизмов от ДВС, достоинства, недостатки, область применения.

36. Гидравлический и пневматический приводы крановых механизмов, достоинства, недостатки, применение.

37. Грузозахватные приспособления кранов. Крюки и крюковые (грузовые) подвески.

38. Тормозные устройства, классификация, область применения.

39. Остановы, классификация, основы расчета.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

### **Критерии оценивания результатов обучения**

**Виды текущего контроля:** опрос / собеседование, оценка по подготовленным материалам (домашняя работа, отчет по практическому занятию).

**Итоговый контроль** – экзамен - 4 семестр.

Устный ответ и подготовленные материалы оцениваются исходя из правильности и полноты изложения материала по заданному вопросу:

Таблица 7

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Итоговый контроль в виде экзамена по дисциплине «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» проводится в экзаменационную сессию в 4 семестре в устной форме по вопросам.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Овтов, В. А. Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины : учебное пособие / В. А. Овтов. — Пенза : ПГАУ, 2021. — 150 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170939> (дата обращения: 21.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Виноградова, Л. А. Подъемно-транспортные машины : учебно-методическое пособие / Л. А. Виноградова, С. В. Гайдидей. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130814> (дата обращения: 21.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: учебное пособие для бакалавров. - М.: Юрайт, 2013. – 351 с. – Допущено УМО в качестве учеб. пособия для студентов вузов, обучающихся по техническим специальностям. – 10 экз.
4. Попов С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин: учеб. пособие/ С.А. Попов, Г.А. Тимофеев ; Под ред. К.В. Фролова. – М.: Высш. шк., 2008. – 458 с. Гриф Минобрнауки РФ - 10 экз.

### **7.2. Дополнительная литература**

5. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин (2-е изд.): Высшая школа, 1970-356 с.
6. Левятов Д.С., Соскин Г.Б. Расчеты и конструирование деталей машин. М.; Высшая школа. 1985, - 280 с.
7. Решетов Д.Н. Детали машин: Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов. М.: Машиностроение. 1989, - 496 с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ. [Электронный ресурс] – Режим доступа : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/)
2. Федеральный закон об обеспечении единства измерений. Принят Государственной Думой 11 июня 2008 года Одобрен Советом Федерации 18 июня 2008 года [Электронный ресурс] – Режим доступа : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8797/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8797/)
3. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании" Принят Государственной Думой 15 декабря 2002 года [Элек-

тронный ресурс] – Режим доступа :  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40241/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/)

Федеральный закон об обеспечении единства измерений от 26 июня 2008 года N 102-ФЗ Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании"

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <http://www.agrobase.ru> (открытый доступ).
2. Электронный каталог «Публикации ЦНСХБ» <http://www.cnsnb.ru> (открытый доступ).
3. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» [www.library.timacad.ru](http://www.library.timacad.ru) (открытый доступ).
4. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» (<http://e.lanbook.com>) (открытый доступ).
5. ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ»» (<http://www.ckbib.ru>) (открытый доступ).
6. ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М» ([www.infra-m.ru](http://www.infra-m.ru)) (открытый доступ).
7. Российская государственная библиотека (РГБ) <http://rsl.ru> (открытый доступ).
8. Электронная библиотека диссертаций РГБ <http://diss.rsl.ru> (открытый доступ).
9. ООО "ПОЛПРЕД Справочники" <http://polpred.com> (открытый доступ).
10. Национальный цифровой ресурс Руконт – межотраслевая электронная библиотека (ЭБС) на базе технологии Контекстум <https://rucont.ru> (открытый доступ).
11. Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИКА» <http://cyberlenika.ru> (открытый доступ).
12. Научная электронная библиотека «ELIBRARY» <http://elibrary.ru> (открытый доступ).
13. Справочная правовая система «Гарант» [www.garant.ru](http://www.garant.ru) (открытый доступ).

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. СПС Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/>);
2. СПС Гарант (<https://www.garant.ru/>);

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Программа подготовки презентаций	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)
2.	Все разделы	Microsoft Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)

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

Таблица 9

#### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 101н).	Учебные столы (19 шт.); стулья (76 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; переносное мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук Acer)
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации лаборатория «Тракторы и автомобили» (№ 104н).	Учебные столы (10 шт.); стулья (30 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; Двигатель автомобильный в разрезе. Двигатель дизельный в разрезе. Стенд для изучения топливной системы автомобиля. Стенд для изучения масляной системы автомобиля. Стенд для изучения тормозной системы автомобиля. Стенд для изучения системы охлаждения автомобиля.
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 110н).	Перечень оборудования: учебные столы (8 шт.); стулья (34 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; переносное мультимедийное оборудование (проектор Acer X1276, ноутбук DEXP).

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:
  - а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
  - б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.
2. После посещения лекции:
  - а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
  - б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме;
  - в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
  - г) подготовиться к практическим занятиям (семинарам).

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины.
- развитию навыков работы с нормативно-правовыми актами.
- развитию навыков обобщения и систематизации информации.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам безопасности жизнедеятельности в различных источниках, её систематизировать, и давать им оценку.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере безопасности жизнедеятельности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее, необходимо ознакомить студентов с основными терминами и понятиями, применяемые в дисциплине. Далее согласно учебному плану на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

В лекциях следует приводить разнообразные примеры практических задач, решение которых подкрепляется изучаемым разделом курса.

На занятиях необходимо не только сообщать учащимся те или иные знания по курсу, но и развивать у студентов логическое мышление, расширять их кругозор.

Преподавателю следует ознакомить студентов с графиком проведения консультаций.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала. Устные опросы / собеседование позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:

- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;
- подготовка к предстоящим занятиям и экзамену;
- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы в том числе ЭБС филиала.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Основной целью практических занятий является: интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления и

активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности.

**Программу разработал:**

Н.П.Кодинцев к.т.н., доцент

---

(подпись)