

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

декан инженерно-технологического  
факультета, к.т.н., доцент

**Кулаев Е.В.**

« 24 » мая 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.23 ДЕТАЛИ МАШИН  
И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**

---

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин  
и комплексов**

---

Код и наименование направления подготовки

**Сервис транспортно-технологических машин и комплексов**

---

Наименование профиля подготовки

**Бакалавр**

---

Квалификация выпускника

**Очная, заочная**

---

Формы обучения

**2022**

---

Год набора

Ставрополь, 2022

## 1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» является активное закрепление, углубление и расширение знаний, полученных при изучении базовых дисциплин математического, естественно-научного и профессионального циклов; формирование на их базе компетенций и новых знаний основ расчета и проектирования технических систем, умений и практических навыков конструирования деталей и узлов машин общего назначения

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.2</b> Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знания: возможных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
		Умения: оценить способы решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
		Навыки и/или трудовые действия: выбор и использование из множества вариантов оптимального способа решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>ОПК-1.1</b> Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеchnических знаний, методов математического анализа и моделирования	Знания: естественнонаучных и общетеchnических основ, методов математического анализа и моделирования
		Умения: использовать естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования при решении задач профессиональной деятельности
		Навыки и/или трудовые действия: применять в конкретных инженерных проектах естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования
<b>ОПК-6</b> Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	<b>ОПК-6.1</b> Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в профессиональной деятельности	Знания: источников технической и справочной информации, стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью
		Умения: отыскивать и использовать необходимую информацию в технической и справочной литературе, нормативных документах при выполнении исследовательской работы в профессиональной деятельности
		Навыки и/или трудовые действия: использовать в реальных проектах информацию из технической и справочной литературы, нормативных документов при выполнении исследовательской и проектной работы в профессиональной деятельности .

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.0.23 «Детали машин и основы конструирования» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 4 и 5 семестрах;
- для студентов заочной формы обучения – на 2 курсе;
- для студентов очно-заочной формы обучения – в \_\_\_\_\_ семестре (-ах).

Для освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата: «Математика», «Физика», «Информатика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов», «Теория механизмов и машин».

Освоение дисциплины «Детали машин и основы конструирования» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- тракторы и автомобили;
- машины и оборудование в растениеводстве;
- машины и оборудование в животноводстве;
- надежность и ремонт сельскохозяйственной техники;
- технология сельскохозяйственного машиностроения.

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины Б1.0.23 «Детали машин и основы конструирования» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

#### Очная форма обучения

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма промежу- точной аттеста- ции (форма кон- троля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
4	144/4	24		22	62	36	Экзамен
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		8			
<i>практической подготовки (при наличии)</i>							
5	36/1	-		24	12		Зачет с оценкой Курсовой проект
в т.ч. часов: в интерактивной форме		-		8			
<i>практической подготовки (при наличии)</i>							

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					Экзамен
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	
			2		0,12	2	0,25

## Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	180/5	6		12	153	9	Экзамен. Курсовой проект
В т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>		2		4			
<i>практической подготовки (при наличии)</i>							

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен

## Очно-заочная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
В т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>							
<i>практической подготовки (при наличии)</i>							

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Очная форма обучения**

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1.	Введение. Основы конструирования и расчета деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин.	18	4	-	4	10	Устный опрос Тесты	Устный опрос Тесты	УК-2.2 ОПК-1.1
2.	Общие сведения о механических передачах. Фрикционные и ременные передачи. Цепные передачи.	16	4	-	4	8	Сдача РГР № 1	Сдача РГР № 1	ОПК-1.1
3.	Зубчатые и червячные передачи.	38	10	-	10	18	Сдача РГР № 2	Сдача РГР № 2	УК-2.2 ОПК-6.1
4.	Валы и оси. Муфты для соединения осей валов. Опоры валов и осей.	15	3	-	2	10	Сдача РГР № 3	Сдача РГР № 3	УК-2.2 ОПК-6.1
5.	Неразъемные и разъемные соединения.	21	3	-	2	16	Сдача РГР № 4	Сдача РГР № 4	УК-2.2 ОПК-6.1
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>					Экзамен	Экзамен	
6.	Подъемно-транспортные машины	32		-	22	10	Отчет по лаб. раб №1, №2, №3	Отчет по лаб. раб №1, №2, №3	УК-2.2 ОПК-1.1 ОПК-6.1
7.	Современные технологии расчета и проектирования деталей и узлов	4	-	-	2	2	Устный опрос Тесты	Устный опрос Тесты	УК-2.2 ОПК-1.1
	Промежуточная аттестация						Зачет с оценкой Курсовой проект	Зачет с оценкой Курсовой проект	УК-2.2 ОПК-6.1
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>46</b>	<b>74</b>			

**\*\* Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС**

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1.	Введение. Основы конструирования и расчета деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин.	18	2	-		16	Устный опрос. Тесты	Устный опрос. Тесты	УК-2.2 ОПК-1.1
2.	Общие сведения о механических передачах. Фрикционные и ременные передачи. Цепные передачи.	20		-	2	20	Сдача РГР № 1	Сдача РГР № 1	ОПК-1.1
3.	Зубчатые и червячные передачи.	38	2	-	2	32	Сдача РГР № 2	Сдача РГР № 2	УК-2.2 ОПК-6.1
4.	Валы и оси. Муфты для соединения осей валов. Опоры валов и осей.	20		-		20	Сдача РГР № 3	Сдача РГР № 3	УК-2.2 ОПК-6.1
5.	Неразъемные и разъемные соединения.	26		-	2	24	Устный опрос. Тесты	Устный опрос. Тесты	УК-2.2 ОПК-6.1
6.	Подъемно-транспортные машины				4		Отчет по лаб. раб № № 1-3	Отчет по лаб. раб № № 1-3	УК-2.2 ОПК-1.1 ОПК-6.1
7.	Современные технологии расчета и проектирования деталей и узлов	44	2	-	3	39	Устный опрос	Устный опрос	УК-2.2 ОПК-1.1
	Промежуточная аттестация	9	-	-	1	4	Экзамен Курсовой проект	Экзамен Курсовой проект	УК-2.2 ОПК-6.1
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>155</b>			

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1									
2	Промежуточная аттестация								
3	Итого								

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
1. Введение. Основы конструирования и расчета деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин (Лекция – дискуссия)	Основы требования к машинам современного типа и тенденции развития сельхозмашиностроения. Определение понятий: деталь, сборочная единица. Классификация деталей машин. Связь курса с общетеоретическими и специальными дисциплинами. Цель и основные задачи курса. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Причины выхода из строя деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, устойчивость, износостойкость, виброустойчивость, теплостойкость. Основы расчета деталей по этим критериям	4/2	1/1	
2 Общие сведения о механических передачах. Ременные передачи (Лекция – дискуссия)	Механические передачи. Назначение, классификация и основные характеристики передач, передаточное число, окружная скорость, коэффициент полезного действия, межосевое расстояние. Определение сил и вращающих моментов. Прочностной расчет и расчет на долговечность. Общие сведения и основные характеристики ременных передач. Основные типы и материалы ремней. Геометрия и кинематика ременных передач Усилия и напряжения в ремне Кривые скольжения и расчет ременных передач по тяговой способности. Проверка долговечности ременных передач.	2/2	1/1	
3 Фрикционные передачи. Цепные передачи.	Назначение, устройство и принцип действия фрикционных передач. Достоинства и недостатки фрикционных передач. Кинематика передач. Порядок расчета фрикционных передач. Основные типы цепей, применяемых в технике. Достоинства и недостатки цепных передач. Выбор основных параметров цепных передач. Кинематика и элементы геометрии цепных передач. Критерии работоспособности цепных передач. Порядок расчета цепных передач.	2		

<p>4 Зубчатые и червячные передачи.</p>	<p>Классификация зубчатых передач. Области применения. Материалы зубчатых колес и термическая обработка с целью их упрочнения. Причины выхода из строя зубчатых колес, точность изготовления.</p> <p>Прямозубые цилиндрические передачи.</p> <p>Основные понятия, эвольвента и ее свойства, шаг и модуль, геометрические параметры зубчатого колеса, линия зацепления, угол зацепления. Силы, действующие в передаче. Виды разрушения зубчатых колес, критерии их работоспособности, методы расчета.</p> <p>Контактные напряжения, формула Герца. Формулы для проектного и проверочного расчетов на контактную и изгибную прочность.</p> <p>Косозубые цилиндрические передачи, передачи с шевронными колесами. Геометрические параметры колес. Силы, действующие в зацеплении. Расчет косозубых цилиндрических колес на выносливость по изгибным и контактным напряжениям. Сравнительная оценка прямозубых и косозубых цилиндрических колес: достоинства, недостатки и область применения. Порядок расчета цилиндрических косозубых зубчатых передач.</p> <p>Зубчатые передачи с коническими прямозубыми зубчатыми колесами. Общие понятия. Силы, действующие в зацеплении. Расчет на контактную прочность. Особенности проектирования конических зубчатых передач.</p> <p>Достоинства и недостатки червячных передач. Основные понятия и определения. Классификация червячных передач. Кинематика и геометрия червячных передач. Основные параметры и их выбор. Причины выхода из строя червячных передач. Критерии работоспособности и расчета. Материалы червяка и червячного колеса. Расчет зубьев на контактную прочность и изгиб. К.П.Д. червячных передач. Тепловой расчет. Расчет червяка на прочность и жесткость. Порядок расчета червячных передач.</p>	<p>6</p>	<p>2</p>	
---	--	----------	----------	--



<p>5 Валы и оси. Муфты для соединения осей и валов. Опоры валов и осей.</p>	<p>Классификация валов и осей. Конструкции. Расчет валов и осей на прочность и жесткость. Материалы осей и валов. Предварительный расчет валов, расчет на статическую прочность и выносливость.</p> <p>Муфты для соединения валов. Классификация муфт. Выбор муфт по стандартам и проверочный их расчет. Глухие муфты. Жесткие и подвижные компенсирующие муфты. Сцепные управляемые муфты. Муфты трения. Предохранительные муфты. Обгонные муфты.</p>	<p>2</p>		
<p>6 Неразъемные и разъемные соединения.</p>	<p>Сварные соединения и их роль в машиностроении. Достоинство и недостатки сварных соединений. Разновидность сварных соединений и сварных швов. Расчет на прочность сварных швов. Выбор допускаемых напряжений.</p> <p>Клеевые соединения и соединения пайкой. Основы расчета соединений с гарантированным натягом.</p> <p>Резьбовые соединения. Основные определения. Классификация резьб, геометрические параметры резьб. Силовые соотношения в резьбовой паре, самоторможение резьб, к.п.д. резьбовой пары. Расчет болтовых резьбовых соединений по конкретным схемам соединений. Клеммовые соединения и основы их расчета. Шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Основные типы шпонок. Расчет ненапряженных и напряженных шпоночных соединений. Шлицевые соединения. Способы центрирования. Расчет шлицевых прямооточных соединений. Понятие о профильных соединениях.</p>	<p>2</p>		<p>1/1</p>
<p>6 Подъемно-транспортные машины (Проблемная лекция)</p>	<p>Назначение и роль ПТМ в производственных процессах. Разделение ПТМ на грузоподъемные машины (ГПМ) и транспортирующие машины (ТМ). Основные свойства сельскохозяйственных грузов. Особенности погрузочно-транспортных процессов в АПК.</p> <p>Классификация и основные элементы ГПМ. Область применения. Характеристики ГПМ. Особенности расчета деталей и узлов ГПМ на выносливость. Механизмы и устройства грузоподъемных машин.</p>			

	<p>Общие сведения о транспортирующих машинах. Определение производительности.</p> <p>Общие сведения о ленточных транспортерах. Назначение, принцип действия, устройство, общие характеристики, область применения. Конструкция и основные характеристики элементов ленточного конвейера. Подбор ленты и проверка ее на прочность. Определение сопротивления движению тягового органа (ленты) и усилий в его ветвях</p> <p>Общие сведения о скребковых конвейерах. Условия устойчивости скребков. Особенности определения сопротивления передвижного тягового органа и усилий в его ветвях. Подбор тяговой цепи.</p> <p>Общие сведения об элеваторах и винтовых конвейерах. Принцип действия. Область применения.</p> <p>Определение размеров элементов ковшового конвейера. Виды загрузки и разгрузки. Факторы, определяющие разгрузку. Определение тормозного момента. Особенности расчета.</p> <p>Определение размеров элементов шнека, частоты вращения шнеков; сопротивления вращению винта, осевой силы и мощности двигателя.</p> <p>Назначение, принцип действия, классификация установок пневматического и гидравлического транспорта.</p>	5/2	2	
7 Современные технологии расчета и проектирования деталей и узлов.	Общие сведения о методах 3d прототипирования при проектировании деталей и узлов общего назначения. Использование технологий «обратного инжиниринга» при проектировании деталей и узлов.	1/1		
<b>Итого</b>		<b>24</b>	<b>6</b>	<b>-</b>

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\***

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
1. Введение. Основы конструирования и расчета деталей машин	Общие сведения о приводных станциях. Изучение конструкции приводной станции	-	2	-	-		
	Основы расчета приводной станции, выбор электродвигателя. (проектное задание).	-	4/2	-	4/2		
2. Общие сведения о механических передачах. Ременные передачи. Фрикционные передачи Цепные передачи.	Изучение конструкции и расчет ременной передачи (проектное задание)	-	4/4	-	2/2		
4. Зубчатые и червячные передачи.	Изучение конструкции и расчет косозубой закрытой передачи	-	4	-	2		
	ЛР № 1: Редуктор с цилиндрическими зубчатыми колесами. Разборка, изучение конструкции, сборка редуктора с цилиндрическими зубчатыми колесами.	-	4	-	-		
	ЛР № 2: Разборка, изучение конструкции, сборка червячного редуктора.	-	4	-	-		
5 Валы и оси. Муфты для соединения осей и валов. Опоры валов и осей.	Определение типов и параметров подшипников качения.	-	2	-	-		
6 Неразъемные и разъемные соединения.	Изучение типов сварных соединений и их расчет	-	4	-	-		
7. Подъемно-транспортные машины	ЛР № 3: Устройство и работа грузоподъемных машин, применяемых в с.х. производстве	-	4	-	2		

	ЛР № 4: Устройство и работа транспортирующих машин, применяемых в сельскохозяйственном производстве	-	4	-	2		
	ЛР № 5: Ручные и электрические тали и тельферы	-	4	-	-		
	ЛР № 6: Тормоза колодочные общего назначения. Подбор тормозов для заданных условий. (Проектное задание)	-	4/4	-	-		
8. Современные технологии расчета и проектирования деталей и узлов	Общее устройство и принцип действия 3d принтера. Общее устройство и принцип действия 3d сканера (Дискуссия)		2/2				
<b>Итого</b>		-	46	-	12		

\*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

### 5.3. Курсовой проект учебным планом предусмотрен.

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	12	8	80	10		
Подготовка расчетно-графических и лабораторных работ	24	-	17	-		
<b>Подготовка курсового проекта, в т.ч.:</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>44</b>	<b>2</b>		
обзор литературы и подбор справочной информации	8	-	8	-		
прочностные и конструкционные расчеты	16	-	16	-		

разработка графической части	20	-	20	-		
подготовка к защите проекта		2-		2-		
<b>Итого</b>	<b>64</b>	<b>10</b>	<b>141</b>	<b>12</b>		

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Детали машин и основы конструирования».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Детали машин и основы конструирования»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Детали машин и основы конструирования».
4. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта и расчетно-графических работ.
5. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Введение. Основы конструирования и расчета деталей машин.	1,2,3,5	1,4,5	1,3
2	Общие сведения о механических передачах. Фрикционные и ременные передачи. Цепные передачи.	1,2,3,4,5	1,2,4	1,2,3,4,6
3	Зубчатые и червячные передачи	1,2,5,6	1,2,3	2,3,4,5,6
4	Валы и оси. Муфты для соединения осей валов. Опоры валов и осей.	1,2,4,5	1,2,5,6	2,3,4,5
5	Неразъемные и разъемные соединения	1,2,4,5	1,3,5	3,5
6	Подъемно-транспортные машины в сельскохозяйственном производстве	1,3,6	3	1,3

7	Современные технологии расчета и проектирования деталей и узлов. 3d прототипирование и «обратный инжиниринг»	3	2	2,3,4
---	--	---	---	-------

**7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

**Очная форма обучения**

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>УК-2.2</b> Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Правоведение				x						
	Проектная деятельность				x						
	Теория механизмов и машин				x						
	Детали машин и основы конструирования				x	x					
	Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов								x		
<b>ОПК-1.1</b> Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Математика	x	x	x							
	Химия	x									
	Физика	x	x	x							
	Начертательная геометрия и инженерная графика	x	x								
	Информационные технологии		x	x							
	Экология		x								
	Теоретическая механика		x								
	Материаловедение		x								
	Технология конструкционных материалов			x							
	Соппротивление материалов			x							
	Теория механизмов и машин				x						
	Детали машин и основы конструирования				x	x					

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Основы теории надежности						x				
<b>ОПК-6.1</b> Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в профессиональной деятельности	Начертательная геометрия и инженерная графика	x	x								
	История развития науки и техники			x							
	Общая электротехника и электроника				x						
	Детали машин и основы конструирования				x	x					
	Основы научных исследований					x					
	Проектирование технических средств АПК								x		

### Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
<b>УК-2.2</b> Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Правоведение	x				
	Проектная деятельность			x		
	Теория механизмов и машин		x			
	Детали машин и основы конструирования		x			
	Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов				x	
<b>ОПК-1.1</b> Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Математика	x	x			
	Химия	x				
	Физика	x	x			
	Начертательная геометрия и инженерная графика	x				
	Информационные технологии	x		x		
	Экология	x				
	Теоретическая механика	x				
	Материаловедение	x				
	Технология конструкционных материалов		x			
	Сопроотивление материалов		x			
	Теория механизмов и машин		x			
	Детали машин и основы конструирования		x			
	Основы теории надежности				x	

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
<b>ОПК-6.1</b> Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в профессиональной деятельности	Начертательная геометрия и инженерная графика	x				
	История развития науки и техники			x		
	Общая электротехника и электроника		x			
	Детали машин и основы конструирования		x			
	Основы научных исследований				x	
	Проектирование технических средств АПК				x	

### Очно-заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А

### 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» проводится в виде экзамена, дифференцированного зачета и защиты курсового проекта.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

#### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:



## 4 семестр

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Сдача РГР №1	20
2.	Сдача РГР №2	15
3.	Сдача РГР №3	15
4.	Тестирование	10
<i>Сумма баллов по итогам текущего контроля</i>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

## 5 семестр

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Отчет по лабораторным работам №1 и №2	18
2.	Отчет по лабораторным работам №3 и №4	18
3.	Отчет по лабораторным работам №5 и №6	18
4.	Тестирование	6
<i>Сумма баллов по итогам текущего контроля</i>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

### Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

#### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов заочной формы обучения складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает сдачу расчетно-графических работ № 1 и № 2 и отчет по лабораторным работам № 3 и № 4 (**маx 60 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Сдача РГР №1	20
2.	Сдача РГР №2	20
3	Отчет по лабораторным работам №3 и №4	20
<i>Сумма баллов по итогам текущего контроля</i>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

\*\*\* Оценочное средство результатов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

### Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

#### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очно-заочной формы обучения

Для студентов очно-заочной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
<i>Сумма баллов по итогам текущего контроля</i>		
Активность на лекционных занятиях		
Результативность работы на практических занятиях		
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		
Итого		

\*\*\* Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

### Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «дифференцированный зачет», «экзамен» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает *дифференцированный зачет, экзамен* по приведенным вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (*дифференцированный зачет, экзамен*) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче *дифференцированного зачета, экзамена* к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (*зачете, дифференцированном зачете, экзамене*) и сумма баллов переводится в оценку.

### **Критерии и шкалы оценивания ответа на дифференцированном зачете**

По дисциплине «Детали машин и основы конструирования» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 54 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

Сдача дифференцированного зачета может добавить к балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов. Итоговая успеваемость на дифференцированном зачете не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

<b>Вопрос билета</b>	<b>Количество баллов</b>
Вопрос 1	до 5
Вопрос 2	до 5
Задача	до 6

#### ***Теоретический вопрос***

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность

изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

### ***Оценивание задачи***

**6 баллов** Задача решена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности с четким теоретическим обоснованием.

**5 баллов** Задача решена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла** Задача решена с небольшими недочетами.

**3 балла** Задача решена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**2 балла** Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**1 балл** Задача решена неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

**0 баллов** Задача не решена.

### **Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене**

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

<b>Содержание билета</b>	<b>Количество баллов</b>
Теоретический вопрос №1 ( <i>оценка знаний</i> )	до 5
Теоретический вопрос №2 ( <i>оценка знаний</i> )	до 5
Задача ( <i>оценка умений и навыков</i> )	6
<b>Итого</b>	16

### **Критерии оценки ответа на экзамене**

#### ***Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)***

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать

обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

### ***Оценивание задачи***

**6 баллов** Задача решена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности с четким теоретическим обоснованием.

**5 баллов** Задача решена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла** Задача решена с небольшими недочетами.

**3 балла** Задача решена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**2 балла** Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**1 балл** Задача решена неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

**0 баллов** Задача не решена.

### **Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся: для экзамена и дифференцированного зачёта:**

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

### *Критерии оценки курсовых проектов*

№ п/п	Критерий	Максимальное значение в баллах
1	Подбор и обзор информационных источников и справочных материалов	10
2	Выполнение необходимых и правильных расчетов, дополненных графическим материалом, анализом и обоснованными выводами	20
3	Выполнение графической части проекта	30
4	Оформление работы	10
5	Компонент своевременности ( <i>не позже чем за 5 рабочих дней до зачетной недели</i> )	10
6	Защита проекта	20
	<b>Итого</b>	<b>100</b>

Проект допускается к защите, если в сумме по пунктам 1-4 набрано 40 баллов.

#### **Оценивание подбора и обзора информационных и справочных источников, полнота освещения вопросов**

**8-10 баллов** - подобраны необходимые информационные источники и справочные материалы, информация использована корректно, все вопросы и разделы освещены полностью, для выводов приведены достаточные обоснования.

**4-7 баллов** - подобраны не все необходимые информационные источники, информация использована не везде корректно, не все вопросы и разделы освещены полностью, для выводов не приведены достаточные обоснования.

**До 4 баллов** - отсутствуют некоторые разделы, или их название не отвечает содержанию.

#### **Оценивание необходимых расчетов и их правильности**

**16-20 баллов** – выполнены все необходимые расчеты, построены эпюры для уточненного расчета валов, ошибок в расчетах нет.

**8-15 баллов** - выполнены необходимые расчеты, но в некоторых из них есть ошибки.

**До 7 баллов** - выполнены не все необходимые расчеты, в них есть серьезные ошибки.

#### **Оценивание оформления**

**8-10 баллов** - работа оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями методических указаний (- 1 балл за каждое нарушение требований к оформлению по шрифту, межстрочному интервалу, абзацам, нумерации страниц, оформлению таблиц, рисунков, списка литературы).

**4-7 балла** - есть ошибки в оформлении, не все требования соблюдены.

**До 3 баллов** - оформление небрежное, требуется доработка.

#### **Оценивание защиты курсового проекта**

**15-20 баллов** выставляется студенту, продемонстрировавшему полное понимание всех положений защищаемого проекта, четкость и правильность изложения ответов на все вопросы, заданные преподавателем. Вопросы, как правило, должны относиться к теме работы и выявляют полноту знаний студента по материалам, использованным в ней.

**10-14 баллов** выставляется студенту, продемонстрировавшему понимание основных положений защищаемого проекта, четкость и правильность изложения ответов на большую часть вопросов, заданных преподавателем.

**7-10 баллов** выставляется студенту, который дал недостаточно полные ответы на вопросы, на некоторые из них дал ошибочные ответы или не ответил.

**До 6 -- баллов** ответы на большинство вопросов не даны.

#### **Итоговая оценка по курсовому проекту (освоение компетенций)**

**«отлично» - от 85 до 100 баллов;**

**«хорошо» - от 70 до 84 баллов;**

**«удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов;**

**«неудовлетворительно» - от 0 до 54 баллов.**

Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, предоставляется право выбора новой темы курсового проекта или, по решению преподавателя, доработки прежней темы, и определяется новый срок для ее выполнения.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования»**

#### **Расчетно-графические работы**

Расчетно-графические работы выполняются студентами самостоятельно в период 4 семестра с целью овладения навыками расчета и конструирования приводных станций машин сельскохозяйственного назначения.

Предусматриваются следующие темы расчетно-графических работ:

- кинематический расчет приводной станции с разработкой подробной кинематической схемы;
- расчет ременной передачи (клиноременной или плоскоременной) с составлением эскизных чертежей шкивов;
- расчет цилиндрической зубчатой передачи с разработкой эскизных чертежей зубчатых колес.

Объем каждой расчетно-графической работы составляет:

- пояснительная записка (расчеты) – 5...6 с.;
- графическая часть (чертежи) – А4.

Основная задача расчетно-графических работ – получить умения и навыки выполнения расчетов механических передач для более качественного выполнения курсового проекта

#### **Вопросы к экзамену и дифференцированному зачету**

1. Задачи курса деталей машин. Современные тенденции в развитии машиностроения. Основные требования к машинам современного типа.
2. Работоспособность деталей машин. Критерий работоспособности деталей машин - прочность.
3. Работоспособность деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин – жесткость.
4. Работоспособность деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин - устойчивость.

5. Работоспособность деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин - износостойкость.
6. Работоспособность деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин - виброустойчивость.
7. Работоспособность деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин - теплостойкость.
8. Выбор материалов для деталей машин.
9. Параметры циклов нагружения деталей машин повторно-переменными нагрузками.
10. Общая методика определения допустимых напряжений для различных материалов с учетом характера нагружения.
11. Классификация деталей машин общего назначения.
12. Понятия проектного и проверочного расчета деталей машин. Методика проектного расчета деталей машин.
13. Надежность деталей машин. Коэффициент надежности сложной системы. Интенсивность отказов как показатель степени надежности.
14. Пути повышения надежности деталей машин. Общая закономерность изменения интенсивности отказов с течением времени эксплуатации машин.
15. Классификация механических передач. Условия применения передач.
16. Основные кинематические и силовые параметры механических передач.
17. Проверка электродвигателя приводной станции на перегрузку по пусковому и максимальному моментам.
18. Достоинства и недостатки ременных передач. Материалы гибкого элемента. Конструкция плоских и клиновых ремней.
19. Детали ременных передач. Особенности конструкции шкивов в ременных передачах. Определение диаметров шкивов.
20. Определение основных кинематических и геометрических параметров ременных передач (передаточное число, линейная скорость, межосевое расстояние, длина ремня).
21. Определение сил, действующих в набегающей и сбегающей ветвях ременной передачи ( $F_1; F_2$ ).
22. Необходимое усилие предварительного натяжения ременной передачи.
23. Напряжения в поперечном сечении ремня.
24. Кривые скольжения в ременной передаче. Выявление кривых скольжения опытным путем. Понятие коэффициента тяги.
25. Методика расчета плоскоремной передачи. Особенности методики расчета клиноременных передач.
26. Методика проверочного расчета долговечности ремня ременной передачи.
27. Фрикционные передачи. Достоинства и недостатки. Передаточное число и линейная скорость. Коэффициента скольжения.
28. Критерий работоспособности фрикционных передач. Расчет на контактную прочность на примере фрикционной передачи с цилиндрическими катками.
29. Зубчатые передачи. Классификация. Разновидности профилей зубьев.
30. Достоинства и недостатки зубчатых передач. Точность зубчатых передач.
31. Геометрические размеры зубчатого колеса. Понятие модуля, шага.
32. Размеры зуба в зубчатых колесах в зависимости от модуля. Межосевое расстояние зубчатой цилиндрической передачи.
33. Силы, действующие в цилиндрической зубчатой передаче. Критерий работоспособности зубчатых передач.
34. Материалы зубчатых колес и их термообработка.
35. Определение допустимых напряжений на изгибную прочность при расчете зубчатых передач.
36. Определение допустимых напряжений на контактную прочность при расчете зубчатых передач.



37. Основные принципы расчета цилиндрических зубчатых передач на изгибную прочность.
38. Основные принципы расчета цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность.
39. Особенности расчета косозубых цилиндрических зубчатых передач (шаг, модуль, диаметральные размеры колес).
40. Силы, действующие в косозубой зубчатой передаче.
41. Геометрические размеры конических зубчатых колес (внешний эпителный диаметр, средний диаметр, диаметр выступов, конусное расстояние и т.д.).
42. Силы, действующие в косозубой цилиндрической передаче.
43. Принцип расчета косозубой цилиндрической передачи на контактную и изгибную прочность.
44. Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Передаточное число. Скорость скольжения.
45. Разновидности червячных передач. Угол подъема винтовой линии червяка. Принцип самоторможения. КПД червячной передачи.
46. Геометрические параметры червяка и червячного колеса. Межосевое расстояние.
47. Материалы червяка и венца червячного колеса. Допускаемые напряжения для материалов венцов червячных колес.
48. Расчет червячных передач на контактную и изгибную прочность. Определение необходимого модуля передачи.
49. Цепные передачи. Достоинства и недостатки. Типы цепей. Основные геометрические параметры цепной передачи.
50. Критерий работоспособности цепной передачи. Определение необходимого шага цепи.
51. Силы, действующие в набегающей и сбегающей ветвях цепной передачи.
52. Методика расчета цепных передач с втулочно-роликовой цепью.
53. Валы и оси передач. Элементы конструкции валов. Предварительный расчет валов.
54. Расчет валов на статическую прочность и выносливость с построением эпюр моментов (изгибающих, суммарных, крутящих и эквивалентных).
55. Опоры валов и осей. Преимущества и недостатки подшипников скольжения и качения.
56. Расчет диаметра подшипника скольжения (по удельному давлению).
57. Классификация и маркировки подшипников качения.
58. Расчет и выбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.
59. Классификация подъемно-транспортных машин.
60. Назначение и роль ПТМ в производственных процессах.
61. Основные требования техники безопасности к ПТМ.
62. Факторы, определяющие выбор ПТМ. Физико-механические свойства грузов.
63. Типы грузоподъемных механизмов. Сравнительная характеристика.
64. Разновидности кранов и их основные механизмы и узлы.
65. Грузоподъемные машины периодического действия. Время цикла.
66. Понятие продолжительности включения (ПВ%) ПТМ. Режимы работы.
67. Режимы работы механизмов грузоподъемных устройств.
68. Производительность ПТМ периодического действия (штучная, массовая).
69. Производительность ПТМ непрерывного действия (штучная, объемная, массовая).
70. Назначение и типы полиспастов.
71. Грузозахватные устройства (крюки, петли, грейферы и т.д.).
72. Выбор и расчет грузозахватных крюков на прочность.
73. Гибкие тяговые органы (цепи, канаты).
74. Расчеты и выбор стальных канатов.
75. Машины и устройства непрерывного транспорта (конвейер).
76. Разновидность элеваторов и их устройство
77. Ленточные транспортеры (разновидности и определение производительности).
78. Скребковые транспортеры (конструкция и определение производительности).
79. Винтовые (шнековые) транспортеры (конструкция, определение производительности).
80. Ковшовые элеваторы (нории), конструкции, производительность и теория разгрузки.

### **Тематика курсовых проектов**

1. Спроектировать приводную станцию шнекового транспортера.
2. Спроектировать приводную станцию ленточного транспортера.
3. Спроектировать приводную станцию нории для загрузки зерна в хранилище.
4. Спроектировать приводную станцию бункера-дозатора для загрузки сыпучих кормов в кормораздатчик.
5. Спроектировать приводную станцию смесителя агрегата для приготовления комбикормов.
6. Спроектировать приводную станцию кормораздатчика.
7. Спроектировать приводную станцию раздаточной платформы-кормораздатчика.
8. Спроектировать приводную станцию погрузчика-смесителя кормов.
9. Спроектировать приводную станцию самоходного зернопогрузчика.
10. Спроектировать приводную станцию наклонного скребкового транспортера.
11. Спроектировать приводную станцию для привода двух ленточных транспортеров в зерноскладе.
12. Спроектировать приводную станцию для привода ленточного транспортера для загрузки зерна в транспортные агрегаты на току.
13. Спроектировать приводную станцию для скребкового транспортера, перемещающего сочные корма от хранилища до кормоцеха.
14. Спроектировать приводную станцию для транспортера тюков спрессованной шерсти.
15. Спроектировать приводную станцию мобильного кормораздатчика.
16. Спроектировать приводную станцию для ленточного конвейера сыпучих строительных материалов.
17. Спроектировать приводную станцию для винтового транспортера.
18. Спроектировать приводную станцию для разгрузчика сыпучих кормов кормораздатчика.
19. Спроектировать приводную станцию горизонтального транспортера – питателя самоходного зернопогрузчика.
20. Спроектировать приводную станцию для передвижной самоходной тележки.

### **Структура курсового проекта**

Выполняется курсовой проект студентом самостоятельно с целью овладения навыками расчета и конструирования приводных станций машин преимущественно сельскохозяйственного назначения. Для проектирования каждому студенту выдается индивидуальное задание с указанием приводной станции, типа редуктора и энергетических параметров на валу рабочей машины.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части - чертежей.

Основное содержание расчетно-пояснительной записки сводятся к следующему:

Введение, назначение и требования к приводной станции.

Кинематическая схема приводной станции и ее краткое описание.

Определение общего к.п.д. приводной станции.

Краткое описание электродвигателей общего назначения.

Расчет потребной мощности привода и выбор конкретного электродвигателя.

Определение общего передаточного числа и распределение его по отдельным ступеням, вычисление угловых скоростей, мощности и крутящих моментов на всех валах приводной станции.

Расчет передач (ременных, зубчатых, червячных, цепных и т.д.)

Расчет нагрузок, действующих на валы и опоры.

Расчет валов: предварительный, на статическую прочность и выносливость (после выполнения компоновочного чертежа).

Расчет и выбор подшипников.

Расчет соединений (шпоночных, шлицевых и т. д.).

Выбор муфт и проверочный расчет.  
Определение технико-экономических показателей редуктора.  
Список используемой литературы.  
Содержание расчетно-пояснительной записки.

Все расчеты должны сопровождаться схемами, рисунками, эскизами и эпюрами нагрузок. Расчетно-пояснительная записка оформляется в виде с прошнурованной тетради формат А4 (210x297) с обложкой из плотной бумаги с оформлением титульной надписи. Объем расчетно-пояснительной записки составляет 30...40 страниц. Текст в записке пишется (печатается) на одной стороне листа разборчиво, с тем расчетом, чтобы на одной странице находилось 28...30 строк. При этом надо руководствоваться ГОСТ.

Графическая часть работы состоит из 3 листов чертежей формата А1(594x841): 1-й лист (А1) – общий вид приводной станции, 2-й лист (А1)- сборочный чертеж редуктора, 3-й лист (А1) - рабочие чертежи деталей редуктора.

Рабочие чертежи деталей редуктора выполняются по указанию руководителя (1-5 деталей, в т.ч. корпусная деталь или сварная рама).

Курсовое проектирование рекомендуется выполнять по этапам:

- ознакомление с заданием и задачами проектирования (5%)
- разработка эскизного проекта (20%)
- разработка технического проекта (40%)
- разработка рабочего проекта (15%)
- разработка расчетно-пояснительной записки (20%)

Выполняется курсовой проект в период 4-го и 5-го учебных семестров на очной форме обучения и на 2 курсе заочной формы обучения..

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### **основная**

1. Гулиа Н. В. Детали машин : учебник ; ВО - Бакалавриат, СПО/Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А.. - Санкт-Петербург:Лань, 2021. - 416 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168502>. - Издательство Лань.
2. Гуревич Ю.Е.Расчет и основы конструирования деталей машин : Учебник в 2 томах ; ВО - Бакалавриат : Т. 1/Московский государственный технологический университет "Станкин". - Москва:ООО "КУРС", 2020. - 240 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1073038>.
3. Гуревич Ю.Е. Расчет и основы конструирования деталей машин : Учебник в 2 томах ; ВО - Бакалавриат : Т. 2/Московский государственный технологический университет "Станкин". - Москва:ООО "КУРС", 2020. - 248 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1073039>.
4. Жуков В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 416 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=989484>.

5. Олофинская В.П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Нет места работы. - Москва:Издательство "ФОРУМ", 2019. - 72 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=989486>.
6. Подъемно-транспортные машины: учеб. пособие (лаборатор. практикум)/В. Е. Кулаев, Е. В. Кулаев, А. В. Орлянский, Л. И. Яковлева, В. А. Лиханос, С. Н. Капов, А. А. Кожухов, Д. С. Калугин, И. А. Орлянская, А. В. Бобрышов, А. Н. Петенев; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2018. - 2,02 МБ

#### **дополнительная**

1. ЭБС «Znaniium»: Куклин Н.Г. Детали машин: Учебник / Московский государственный агроинженерный университет им В.П. Горячкина. -Москва:ООО "КУРС", 2019. - 512 с. - URL:<http://new.znaniium.com/go.php?id=967681>.
2. Берлинер Э.М. САПР конструктора машиностроителя: учебник; ВО - Бакалавриат/ Московский политехнический университет; Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ). - Москва:Издательство "ФОРУМ", 2015. - 288 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=501432>.
3. Проектирование и расчет подъемно-транспортирующих машин сельскохозяйственного назначения : учебник для вузов/под ред. М. Н. Ерохина, А. В. Карпа. - М.:Колос, 1999. - 228 с.
4. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для бакалавров [студентов вузов по направлению "Конструкторско-технол. обеспечение машиностр. пр-в"]/С. Г. Ярушин. - Москва: Юрайт, 2014. - 564 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

5. Кулаев, В. Е. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов бакалавриата по прикладной механике : электр. учеб. пособие/В. Е. Кулаев, В. А. Лиханос, А. В. Орлянский, А. А. Кожухов, А. В. Бобрышов, А. Н. Петенев, Б. П. Фокин, Л. И. Яковлева, В. Ю. Гальков, И. А. Орлянская, Д. С. Калугин ; СтГАУ. - Ставрополь, 2015. - 51,2 МБ
6. Кулаев, В.Е. Муфты механические для соединения валов, конструкция и основные принципы расчетов на прочность : учеб. пособие для студентов фак. механизации сел. хоз-ва/В. Е. Кулаев, А. В. Орлянский, Л. И. Яковлева, Д. С. Калугин, В. А. Лиханос, В. Ю. Гальков, Е. В. Кулаев ; СтГАУ. - Ставрополь, 2014. - 3,09 МБ

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
2. <http://ascon.ru> (Обучающие программы, справочная информация от разработчиков КОМПАС);
3. [www.detalmach.ru](http://www.detalmach.ru) (Электронный учебный курс для студентов);
4. <http://www.apm.ru> (Научно-технический центр «Автоматизированное проектирование машин»);
5. <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
6. <http://www.fepo.ru> (Подготовка к экзаменам, тренинг).

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

- изучение конструкции и кинематический расчет приводной станции;
- изучение конструкции и расчет ременной передачи;
- изучение конструкции и расчет цилиндрической косозубой передачи;
- изучение конструкции и расчет цепной передачи;
- компоновка редуктора;
- изучение конструкции и определение основных конструктивных параметров редуктора с цилиндрическими зубчатыми колесами;
- изучение конструкции и определение основных конструктивных параметров червячного редуктора;
- изучение типов сварных соединений и их расчет;
- устройство и работа грузоподъемных машин, применяемых в сельскохозяйственном производстве;
- устройство и работа транспортирующих машин, применяемых в сельскохозяйственном производстве;
- исследование полиспастов грузоподъемных устройств;
- изучение конструкции и расчет червячной тали;
- изучение конструкции и расчет тормозов колодочных грузоподъемных устройств.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

### ***11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения***

APM WinMachine 18 (на 20+2 лицензии) Лицензионное соглашение № 5299 от 14.12.2021 г.

Kompas 3D V 19 (на 60 лицензий)

ABBYY FineReader 14 Business 1 year Сублицензионный договор № 11/044/18 от 23.11.2018

Код позиции: AF14-2S4W01-102/AD Идентификационный номер пользователя: 41255

MicrosoftWindowsServerSTDCOR EAllLng License / Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses Leve IEAdditiona IProductCoreLic IYear Сублицензионный договор № 11/044/18 от 23.11.2018 Соглашение/ Agreement V5910852 Open Value Subscription

Kaspersky Total Security Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License Сублицензионный договор № 11/044/18 от 23.11.2018 Лицензия №1B081811190812098801663

КонсультантПлюс-СК сетевая

### ***11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения***

### ***11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства***

APM WinMachine 18 (на 20+2 лицензии), лицензионное соглашение № 5299 от 14.12.2021 г.

Kompas 3D V 19 (на 60 лицензий)

КонсультантПлюс-СК сетевая

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<p><b>Учебные аудитории для проведения лекционных занятий :</b>                      1.1 <i>Аудитория 224, площадь – 81,9 м2</i></p>	<p>Оснащение: столы - 46 шт., стулья - 92 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36 - 1 шт., мультимедийный проектор SonyVPL-CX76 - 1 шт., телевизор LCD 2500 ANSILmXGA - 1 шт., портативная документ-камера WolfVisionVZ-8 - 1 шт., интерактивная доска SmarttechnologiesSAMARTBoard 690 - 1 шт., стол лектора - 1 шт., трибуна лектора - 1 шт., микрофон - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.</p>
2	<p><i>Аудитория № 189, площадь - 72 м<sup>2</sup></i></p>	<p>Оснащение: столы -22 шт., стулья (скамьи) - 66 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36, 65 - 1 шт., телевизор "PHILIPS" -1 шт., интерактивная доска SMART Board 690 - 1 шт., стол лектора - 1 шт., трибуна лектора - 1 шт., микрофон - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.</p>
3	<p><b>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий</b> (<i>аудитория 201/1, площадь – 81,9 м2</i>)</p>	<p>Оснащение: столы - 14 шт., стулья - 30 шт., персональный компьютер - 1 шт., телевизор "Sharp" - 1 шт. детали и модели; редукторы, сборочные единицы узлов машин; макеты и стенды по деталям машин и подъемно-транспортным машинам, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
4	<p><b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b></p>	
	<p><i>1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м<sup>2</sup>)</i></p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры - 56 шт., телевизор - 1шт., принтер - 1шт., цветной принтер - 1шт., копировальный аппарат - 1шт., сканер - 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-</p>

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета
	2. Учебная аудитория № 204/7 (площадь – 72 м <sup>2</sup> )	Оснащение: 17 персональных компьютеров CityLine, телевизор Sharp AQUOS, акустические колонки, видеокамера с микрофоном, стол преподавателя - 1 шт., трибуна лектора - 1 шт., микрофон - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
4	<b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b> (ауд. № 201/1, площадь – 72 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: столы - 14 шт., стулья - 30 шт., персональный компьютер - 1 шт., телевизор "Sharp" - 1 шт. детали и модели; редукторы, сборочные единицы узлов машин; макеты и стенды по деталям машин и подъемно-транспортным машинам, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	<b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> (ауд. № 204/7, площадь – 72 м <sup>2</sup> ).	17 персональных компьютеров CityLine, телевизор Sharp AQUOS, акустические колонки, видеокамера с микрофоном, стол преподавателя - 1 шт., трибуна лектора - 1 шт., микрофон - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на зачете / экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

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

- по желанию студента зачет/экзамен проводится в устной форме.