	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования»
Б1.О.16	Кафедра Технологических и транспортных машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Учебной дисциплины

Детали машин и основы конструирования

Направление подготовки
35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль
«Эксплуатация технологических и транспортных машин»

Уровень подготовки
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Екатеринбург, 2022

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Протокол, дата</i>
Разработал:	<i>доцент</i>	<i>Эльяс Н.Н.</i>	
Согласовали:	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Иовлев Г.А.</i>	№114 11.02.2022
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Зеленин А.Н.</i>	№2 11.02.2022
Утвердил:	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>Юсупов М.Л.</i>	№81 11.02.2022

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение	3
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
4. Содержание дисциплины	5
4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий	5
4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин	6
4.3. Детализация самостоятельной работы	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем	10
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья	12



Введение

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины: дать студенту знания, умения и навыки, необходимые для дальнейшего изучения конструкции машин и механизмов; освоить методы расчета и конструирования для применения их в процессе изучения последующих специальных дисциплин.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов работы, методов расчета и конструирования деталей машин, сборочных единиц и механизмов, имеющих однотипные устройства, близкие эксплуатационные функции и области применения.
- формирование навыков расчета и проектирования деталей общего назначения: зубчатых передач, валов, подшипниковых опор; проверка соединений отдельных деталей на прочность; а также конструирование отдельных сборочных единиц и механизмов.

Дисциплина Б1.О.16 «Детали машин и основы конструирования» входит в обязательную часть образовательной программы.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Детали машин и основы конструирования» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Детали машин и основы конструирования» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин Математика

Физика

Химия

Теоретическая механика

Теория машин и механизмов

Сопротивление материалов

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как Начертательная геометрия и инженерная графика


Гидравлика

Теплотехника

Материаловедение. Технология конструкционных материалов

Датчики физических величин

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ	
	Рабочая программа учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования»	

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- естественнонаучные и общинженерные законы, основные законы математических наук, использует в практической деятельности *новые подходы к решению технических и технологических проблем* эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов с применением информационно-коммуникационных технологий

Уметь:

- использовать естественнонаучные и общинженерные знания, основные законы математических наук, *при изучении и проектировании* технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов с применением информационно-коммуникационных технологий


Владеть:

- умением использовать *системный подход* к естественнонаучным и общинженерным знаниям, основным законам математических наук; отбирать, анализировать междисциплинарные знания для решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов очное	Очная форма обучения		Всего часов заочное	Заочная форма обучения	
		Курс 2,3			курс	
		4 семестр	5 семестр		3	4
Контактная работа* (всего)	71,6			28,1	9,25	18,85
В том числе:						
Лекции	30	18	12	10	4	6
Практические занятия (ПЗ)	22	10	12	14	4	10
Лабораторные работы (ЛР)	8	8				
Групповые консультации	10	4	6	2,5	1	1,5
ППА	0,6	0,25	0,35	0,6	0,25	0,35
Курсовое проектирование (защита)	1,0		1,0	1,0		1,0
Самостоятельная работа (всего)	108,4	31,75	76,65	151,9	62,75	89,15
В том числе:						
Курсовой проект (выполнение)						
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	180	72	108	180	72	108
<i>зач.ед.</i>	5	2	3	5	2	3
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	зачет	экзамен	экзамен	зачет	экзамен

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования»

4. Содержание дисциплины

Механические передачи. Назначение и место передач в приводах машин. Основные показатели передач: мощность, к.п.д., крутящие моменты, частота вращения и угловая скорость, передаточное число.

Виды редукторов, основные характеристики, детали и узлы редуктора, применяемые материалы. Цилиндрические зубчатые передачи. Геометрия, кинематика, действующие силы. Косозубые и шевронные передачи.

Геометрия и кинематика конической передачи. Силы, действующие в конической передаче. Червячная передача. Геометрия и кинематика. Силы, действующие в червячной передаче. Материалы для изготовления червяка и червячного колеса. Расчет зубчатых передач на прочность.

Основы конструирования зубчатых колес. Основы конструирования валов. Ориентировочный, предварительный и проверочный расчет валов. Конструирование подшипниковых опор; схемы установки на валах. Проверка подшипников на долговечность.

Разъемные соединения: шпоночные и шлицевые; резьбовые соединения. Методы расчета. Неразъемные соединения: сварные и заклепочные соединения. Расчет стыковых, нахлесточных, угловых швов. Расчет заклепочных швов.


4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

4.1.1. Очная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лек.	Практ. зан.	Лаб. зан.	ГК	КП	ППА	СРС	Всего часов
1.	Механические передачи.	4		4	2			4	14
2.	Цилиндрические зубчатые передачи.	8	6	2	2		0,25	17,75	36
3.	Пространственные передачи	6	4	2	2			10	24
4.	Основы конструирования деталей и узлов машин.	8	8		4	1	0,35	50	71,35
5.	Соединения.	4	4					26,65	34,65
	Итого	30	22	8	10	1	0,6	108,4	180

4.1.2. Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	ГК	КП	ППА	СРС	Всего часов
1.	Механические передачи.	2			2			10	14
2.	Цилиндрические зубчатые передачи.	2	4				0,25	29,75	36
3.	Пространственные передачи	2	2					20	24
4.	Основы конструирования деталей и узлов машин.	2	4		0,5	1	0,35	63,5	71,35
5.	Соединения.	2	4					28,65	34,65
	Итого	10	14		2,5	1	0,6	151,9	180

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования»

4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п.п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Механические передачи.	Тема 1.1. Классификация механических передач. Обозначения в схемах. Тема 1.2. Назначение и место передач в приводах машин. Тема 1.3. Основные показатели передач: мощность, к.п.д., крутящие моменты, частота вращения и угловая скорость, передаточное число.	14	ОПК-1	Конспект лекций. Тестирование.
2.	Цилиндрические зубчатые передачи.	Тема 2.1. Виды редукторов, основные характеристики, детали и узлы редуктора, применяемые материалы. Тема 2.2. Цилиндрические зубчатые передачи. Геометрия, кинематика, действующие силы. Тема 2.3. Косозубые и шевронные передачи. Действующие силы. Тема 2.4. Виды разрушения зубчатых колес. Расчеты на прочность.	36	ОПК-1	Отчет по практической работе и по лабораторной работе, конспект. Устный опрос. Выполнение раздела курсового проекта, индивидуальное тестирование.
3.	Пространственные передачи	Тема 3.1. Геометрия и кинематика конической передачи. Силы, действующие в конической передаче. Тема 3.2. Червячная передача. Геометрия и кинематика. Силы, действующие в червячной передаче. Материалы для изготовления червяка и червячного колеса.	24	ОПК-1	Отчет по практической работе и по лабораторной работе, конспект. Тестирование.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины
«Детали машин и основы конструирования»

4.	Основы конструирования деталей и узлов машин.	Тема 4.1. Основы конструирования зубчатых колес. Тема 4.2. Основы конструирования валов. Ориентировочный, предварительный и проверочный расчет валов. Тема 4.3. Конструирование подшипниковых опор; схемы установки на валах. Проверка подшипников на долговечность.	71,35	ОПК-1	Устный опрос с выполнением разделов курсового проекта, индивидуальное тестирование.
5.	Соединения.	Тема 5.1. Разъемные соединения: шпоночные и шлицевые; резьбовые соединения. Методы расчета. Тема 5.2. Неразъемные соединения: сварные и заклепочные соединения. Расчет стыковых, нахлесточных, угловых швов. Расчет заклепочных швов.	34,65	ОПК-1	Конспект. Тестирование. Решение задач.



4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1.	Механические передачи.	Изучение теоретической части. Работа с методическими указаниями. Практическая домашняя работа. Выбор двигателя. Расчет энергосиловых параметров привода.	4	10
2.	Цилиндрические зубчатые передачи.	Изучение теоретической части. Работа с методическими указаниями. Выполнение раздела курсового проекта по выбору материалов, расчету геометрических параметров редуктора. Расчет на прочность зубчатой передачи.	17,75	29,75
3.	Пространственные передачи	Изучение теоретической части. Работа с конспектом. Ответы на вопросы для самоконтроля.	10	20
4.	Основы конструирования деталей и узлов машин.	Работа с методическими пособиями. Выполнение разделов курсового проекта: Конструирование вала-шестерни, тихоходного вала и зубчатого колеса. Компоновка редуктора.	50	63,5
5.	Соединения.	Изучение теоретической части. Изучение методики расчета соединений. Ответы на вопросы для самоконтроля.	26,65	28,65
		Всего часов	108,4	151,9

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся


1. Эльяш Н.Н. Методические рекомендации по самостоятельной работе по дисциплине «Детали машин и основы конструирования». – Екатеринбург: УрГАУ, 2021.- 15 с.
2. Эльяш Н.Н. Методические рекомендации по курсовому проекту по дисциплине «Детали машин и основы конструирования». – Екатеринбург: УрГАУ, 2022.- 36 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Зачет проводится в конце 4 семестра и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено». В конце 5 семестра проводится экзамен.

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования»

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине
«Детали машин и основы конструирования»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания


Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине
«Детали машин и основы конструирования»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Балдин, В. А. Детали машин и основы конструирования. Передачи : учебник для вузов / В. А. Балдин, В. В. Галевко ; под редакцией В. В. Галевко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06285-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/454200>
2. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 409 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07341-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/449875>
3. Тюняев, А. В. Основы конструирования деталей машин. Валы и оси : учебно-методическое пособие / А. В. Тюняев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-4600-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <http://e.lanbook.com/123466>

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования»

б) дополнительная литература

1. П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / 12-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 496 с.
2. Курсовое проектирование деталей машин / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. – М.: Машиностроение, 2005. – 416 с.: ил.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
 - электронный каталог Web ИРБИС;
 - электронные библиотечные системы:
 - ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
 - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru;>
 - ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
 - ЭБС «Руконт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>
- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

а) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

б) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>
- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС

<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.


Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля, ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE, в фонде оценочных средств по дисциплине.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования»

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения: при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Программное обеспечение:

- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
- Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г.
- тУчебный комплект КОМПАС-3DV15 на 50 мест, сублицензионный договор №642 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 04 декабря 2014 года, лицензия бессрочная.
- Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
- Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3

Информационные справочные системы:


- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Электронный периодический справочник «ГАРАНТ-Максимум»
- Справочная правовая система «Консультант Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования	Примечание*
1	2	3
<i>Лекционные занятия</i>		
Кабинет технической механики 5219 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего	В соответствии с Паспортом Учебные модели механических передач, соединений, кинематических пар, деталей машин, плакаты. Мобильная мультимедийная установка: экран, ноутбук, колонки, Доска аудиторная, столы,	– Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Пакет офисных



контроля промежуточной аттестации.	и	стулья.	приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). – Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. – Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
<i>Практические и лабораторные занятия</i>			
Кабинет технической механики 5219		Учебные модели механических передач, соединений, кинематических пар, деталей машин, плакаты. Мобильная мультимедийная установка: экран, ноутбук, колонки, Доска аудиторная, столы, стулья	– Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Sngl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). – Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. – Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
<i>Самостоятельная работа</i>			
Помещение для самостоятельной работы: Читальный зал 5208, 5207		Стол, стулья, компьютеры с выходом в интернет	– Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Sngl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). – Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ	
	Рабочая программа учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования»	
		License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. – Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
Аудитория 5114	Столы, стулья	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Аудитория 5116	Оборудование для профилактического обслуживания учебного оборудования, расходные материалы	

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).
- индивидуальные беседы;



- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины
«Детали машин и основы конструирования»

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
на 2023-2024 учебный год**

Внести в рабочую программу следующие изменения и дополнения:

Внести изменения и дополнения в П.7 на основании обновленного обеспечения образовательного процесса учебной и учебно-методической литературой.

1. Тюняев, А. В. Детали машин : учебник / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-1461-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211130> (дата обращения: 31.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Изменения к рабочей программе учебной дисциплины согласованы на заседании учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий, протокол № 05 от 14.02.2023 г.

Изменения к рабочей программе учебной дисциплины утверждены на заседании ученого совета факультета инженерных технологий, протокол № 89 от 14.02.2023 г.

Руководитель образовательной программы

Г.А. Иовлев

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»
Факультет инженерных технологий
Кафедра «Технологических и транспортных машин»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

«Детали машин и основы конструирования»

Направление подготовки
35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль
«Эксплуатация технологических и транспортных машин»

Уровень подготовки
бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ
ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины				
		1	2	3	4	5
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	+	+	+	+	+

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология Формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-1,	<p>Знать:</p> <p>- естественнонаучные и общетехнические законы, основные законы математических наук, использует в практической деятельности <i>новые подходы к решению технических и технологических проблем</i> эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов с применением информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать естественнонаучные и общетехнические знания, основные законы математических наук, <i>при изучении и проектировании</i> технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов с применением информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Владеть:</p> <p>- умением использовать <i>системный подход</i> к естественнонаучным и</p>	1-5	Использовать методы проведения инженерных расчетов деталей, соединений и конструкций; применять в самостоятельной работе необходимые данные нормативной, справочной литературы и стандартов; применять правила оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД; способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию; использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы;	Лекции; самостоятельная работа над курсовым проектом; лабораторный практикум	Тестирование, собеседование. Проверка домашних заданий. Проверка графика работы над курсовым проектом. Защита лабораторных работ.	1.1-1.4	1.1-1.8	1.1-2-6

	общеинженерным знаниям, основным законам математических наук; отбирать, анализировать междисциплинарные знания для решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

2.2. Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-1	<p>Знать:</p> <p>- естественнонаучные и общетехнические законы, основные законы математических наук, использует в практической деятельности <i>новые подходы к решению технических и технологических проблем</i> эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов с применением информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать естественнонаучные и общетехнические знания, основные законы математических наук, <i>при изучении и проектировании</i> технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов с применением информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Владеть:</p> <p>- умением использовать <i>системный подход</i> к естественнонаучным и общетехническим знаниям, основным законам математических наук; отбирать, анализировать междисциплинарные знания для решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Лекции;</p> <p>Самостоятельная работа;</p> <p>Лабораторные занятия;</p> <p>Курсовое проектирование.</p>	<p>Защита курсового проекта. Экзамен. Зачет</p>	<p>3.3;</p> <p>3.5. (1-9)</p>	<p>3.3;</p> <p>3.5. (1-9);</p> <p>3.6. (1.9)</p>	<p>3.3;</p> <p>3.5. (1-9);</p> <p>Ч.01-06</p>

2.3. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 55% баллов за задания блока
Базовый уровень	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 75% баллов за задания блока
Повышенный уровень	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90% баллов за задания блока

2.4. Критерии оценки на экзамене

Результат экзамена	Критерии
«отлично»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет анализировать полученные результаты расчетов или эксперимента. Показал способность ориентироваться в решении нетрадиционных ситуациях, умеет решать комплексные задачи, аргументировать принятые решения.
«хорошо»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента. Выявленные неточности при ответе на вопросы исправляет с помощью преподавателя, дополняя ответы.
«удовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились незначительные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, позволяющие с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.5. Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине

«Детали машин и основы конструирования»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

2.6. Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Пропущенные темы необходимо законспектировать и изучить самостоятельно.
2. Сдача зачета.
3. Выполнение графика работы над курсовым проектом.
4. Пропущенные лабораторные занятия необходимо отработать и защитить до экзамена.
5. Активное участие в работе на занятиях.
6. Защита курсового проекта.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Оценка знаний по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» проводится с целью определения уровня освоения предмета, включает: защиту лабораторных работ; проверку домашних заданий; тестирование; защиту курсовых проектов; зачет, экзамен.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

3.1. Текущая аттестация обучающихся

Контроль текущей успеваемости – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирование, решение задач, творческие задания);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме, предусмотренной учебным планом. Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устная – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено»; экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Таблица 1. Таблица перевода баллов в традиционную систему оценок.

Баллы	Оценка		
	Полная запись	Сокращённая запись	Числовой эквивалент
96-100	Отлично	отл.	5
75-95	Хорошо	хор.	4
55-74	Удовлетворительно	удовл.	3
0-54	Неудовлетворительно	Неуд.	2

3.3. Вопросы для подготовки к защите курсового проекта

1. В чем различие между машиной и механизмом?
2. Как осуществляется передача движения в зубчатых механизмах?
3. Что такое начальные окружности; полюс зацепления?
4. Что называется передаточным отношением? Какие кривые обеспечивают постоянство передаточного отношения?
5. Как вычислить передаточное отношение одной пары зубчатых колес?
6. Дайте определения окружного шага зубчатых колес, модуля, делительной окружности.
7. Что называется коэффициентом перекрытия?
8. Назовите достоинства и недостатки косозубых и шевронных колес по сравнению с прямозубыми. Чем они обусловлены?
9. Какие зубчатые механизмы применяются для передачи вращения между пересекающимися осями? Между перекрещивающимися осями?
10. Как определяют передаточное отношение конических передач? Червячных передач?
11. Какие вы знаете передачи трением? Передачи зацеплением?
12. Что такое редуктор?
13. Как можно вычислить передаточное число конического редуктора?
14. Как определяют передаточное число червячного редуктора?
15. Как связано число заходов червяка с КПД редуктора?
16. Какие материалы применяются для изготовления зубчатых колес? Червяка и червячного колеса?
17. Какие силы действуют в зацеплении цилиндрических колес (прямозубых, косозубых, шевронных)?
18. Какие силы действуют в конической передаче; червячной передаче? Соотношения между этими силами.
19. Чем отличается ось от вала? Этапы расчета валов на прочность.
20. Какие типы подшипников Вам известны? Маркировка подшипников качения.
21. Какие схемы установки подшипников на валах Вам известны?
22. Чем обусловлен выбор смазки редукторов?
23. Что такое разъемные соединения? Неразъемные соединения? Приведите примеры тех и других.
24. Какие виды шпоночных и шлицевых соединений Вам известны?
25. Назовите назначение деталей, указанных в спецификации.

3.4. Критерии для оценки курсового проекта

Оценка проекта (включая структуру и оформление)	
Предмет(ы) оценивания	Критерии и показатели оценки
Расчетная часть	Выбор оптимальных параметров конструкции по условиям экономичности, надежности, компоновочных решений, стандартизации и т.д.
Графическая часть	Знание ГОСТов, правил оформления чертежей, спецификаций, обозначений на чертежах, посадок и допусков, технических требований. Умение выполнять чертежи конструкций валов, корпусных деталей, подшипниковых узлов и т.д.

Оценка защиты проекта	
Предмет(ы) оценивания	Критерии и показатели оценки
Вопросы по расчетной части	Умение обосновать выбор материалов деталей, их размеры; определять силы, действующие в зацеплении; компоновку редуктора; смазку узлов и т.д.
Вопросы по графической части	Назначение конструкции и отдельных деталей, выбор схем установки подшипников, соединений, посадок и т.д.

3.5. Тестовые задания для текущего контроля знаний:

1). Для каких целей нельзя применить зубчатую передачу?

1. Передача вращательного движения с одного вала на другой.
2. Дискретное изменение частоты вращения одного вала по сравнению с другим.
3. Бесступенчатое изменение частоты вращения одного вала по сравнению с другим.
4. Превращение вращательного движения вала в поступательное.

2). Можно ли при неизменной передаваемой мощности с помощью зубчатой передачи получить больший крутящий момент?

1. Нельзя.
2. Можно, уменьшая частоту вращения ведомого вала.
3. Можно, увеличивая частоту вращения ведомого вала.
4. Можно, но с частотой вращения валов это не связано.

3). Ниже перечислены основные передачи зубчатыми колесами:

- А) цилиндрические с прямым зубом; Б) цилиндрические с косым зубом;
В) цилиндрические с шевронным зубом; Г) конические с прямым зубом;
Д) конические с косым зубом; Е) конические с круговым зубом;
Ж) цилиндрическое колесо и рейка.

Сколько из них могут быть использованы для передачи вращения между пересекающимися осями?

1. Одна. 2. Две. 3. Три. 4. Четыре.

4). Чтобы зубчатые колеса могли быть введены в зацепление, что у них должно быть одинаковым?

1. Диаметры. 2. Ширина. 3. Число зубьев. 4. Модуль.

5). Полная высота зуба в нормальном (нарезанном без смещения) зубчатом колесе равна 9 мм. Чему равен модуль?

- 1) 2 мм; 2) 2,5 мм; 3) 3 мм; 4) 4 мм.

6). Механизм имеет несколько последовательных передач; при вращении ведущего вала со скоростью 1000 об/мин ведомый вращается со скоростью 80 об/мин. Как правильно назвать этот механизм?

1. Коробка скоростей;
2. Вариатор;
3. Мультипликатор;
4. Редуктор.

7). Какие значения угла наклона зуба реальны в косозубых цилиндрических зубчатых колесах?

- 1) $\beta = 2 \div 8^\circ$;
- 2) $\beta = 8 \div 20^\circ$;
- 3) $\beta = 20 \div 40^\circ$
- 4) $\beta = 40 \div 60^\circ$.

8). У косозубого зубчатого колеса различают модуль торцовый (m_t) и модуль нормальный (m_n). Какая взаимосвязь между ними?

1. Не связаны друг с другом.
2. Равны.
3. $m_t > m_n$.
4. $m_t < m_n$.

9). Передача косозубыми зубчатыми колесами по сравнению с аналогичной прямозубой имеет следующие достоинства:

- 1) хорошо прирабатывается;
- 2) работает плавно, со значительно меньшим шумом;
- 3) имеет большую изгибную и контактную прочность зубьев;
- 4) создает осевые нагрузки на валы и подшипники.

Какое из перечисленных качеств отнесено к положительным ошибочно?

Червячные передачи:

Ч.01. В каком случае можно применить червячную передачу?

1. Оси валов параллельны.
2. Пересекаются под некоторым углом.
3. Пересекаются под прямым углом.
4. Скрещиваются под прямым углом.

Ч.02. Как обычно в червячных передачах передается движение?

1. От червяка к колесу.
2. От колеса к червяку.
3. И от колеса к червяку и наоборот.
4. Зависит от типа передачи (с цилиндрическим червяком, с глобоидным червяком).

Ч.03. В каком диапазоне передаточных чисел применяются червячные передачи?

- 1) $u < 1$; 2) $u \geq 1$; 3) $u = 1 \div 8$; 4) $u = 8 \div 80$

Ч.04. Червячную передачу в общем случае характеризуют следующие параметры:

- 1) межосевое расстояние;
- 2) передаточное число;
- 3) число заходов червяка;
- 4) модуль;
- 5) коэффициент диаметра червяка;
- 6) число зубьев колеса;
- 7) ширина колеса;
- 8) длина червяка.

Сколько из них стандартизовано?

1. Шесть. 2. Пять. 3. Четыре. 4. Три.

Ч.05. Что такое характеристика червяка (коэффициент диаметра червяка)?

- 1) $q = \frac{d_1}{m}$; 2) $q = d_1 m$; 3) $q = \frac{a}{d_1}$; 4) $q = \frac{a}{m}$.

где m - модуль; d_1 - делительный диаметр червяка; a - Межосевое расстояние червячной передачи.

Ч.06. Какие числа заходов червяка стандартизованы?

- 1) 2, 3, 4; 2) 1, 2, 3; 3) 1, 2, 4; 4) 1, 2, 3, 4.

4. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Как осуществляется передача движения в зубчатых механизмах?
2. Что такое начальные окружности; полюс зацепления?
3. Что называется передаточным отношением? Какие кривые обеспечивают постоянство передаточного отношения?
4. Как вычислить передаточное отношение одной пары зубчатых колес?
5. Дайте определения окружного шага зубчатых колес, модуля, делительной окружности.
6. Назовите способы изготовления зубчатых колес. Какие колеса называют корригированными?
7. Когда возникает подрез ножки зуба? Как его избежать?
8. Какие передачи называют рядовыми? Ступенчатыми?
9. Как вычислить общее передаточное отношение рядового зубчатого механизма? Ступенчатого?
10. Что означает знак «минус» в передаточном отношении?
11. Что называется коэффициентом перекрытия?

12. Назовите достоинства и недостатки косозубых и шевронных колес по сравнению с прямозубыми. Чем они обусловлены?
13. Какие зубчатые механизмы применяются для передачи вращения между пересекающимися осями? Между перекрещивающимися осями?
14. Как определяют передаточное отношение конических передач?
Червячных передач?
15. Какие вы знаете передачи трением? Передачи зацеплением?
16. Что такое редуктор?
17. Как определяют передаточное число одноступенчатого цилиндрического редуктора? Многоступенчатого?
18. Как можно вычислить передаточное число конического редуктора?
19. Как определяют передаточное число червячного редуктора?
20. Как связано число заходов червяка с КПД редуктора?
21. Назовите виды разрушения зубьев.
22. Какие материалы применяются для изготовления зубчатых колес?
Червяка и червячного колеса?
23. Какие силы действуют в зацеплении цилиндрических колес (прямозубых, косозубых, шевронных)?
24. Какие силы действуют в конической передаче; червячной передаче?
Соотношения между этими силами.
25. Чем отличается ось от вала? Этапы расчета валов на прочность.
26. Какие типы подшипников вам известны? Маркировка подшипников.
27. Схемы установки подшипников на валах.
28. Чем обусловлен выбор смазки редукторов
29. Что такое разъемные соединения? Неразъемные соединения? Приведите примеры тех и других.
30. Какие виды шпоночных и шлицевых соединений Вам известны?