

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

  
Ю.В. Машин  
(подпись)

22. 12 . 2023

Регистрационный № УД-150301/Б.1.0.23/р

**ДЕТАЛИ МАШИН**

(название учебной дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки 15. 03. 01 – Машиностроение  
(код и наименование направления подготовки)  
Профиль подготовки Инновационные технологии в сварочном производстве  
(наименование профиля подготовки)  
Квалификация (степень) Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	16
Курсовая работа, семестр	5
Экзамен, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	66
Самостоятельная работа, часы	150
Всего часов / зачетных единиц	216 / 6

Кафедра-разработчик программы: Основы проектирования машин  
(название кафедры)

Составитель: А.М. Даньков, доктор техн. наук, доцент  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение № 727 от 09.08.2021, учебным планом рег. № 150301-2.1, утвержденным 18.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Основы проектирования машин  
(название кафедры)  
15, \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_, 2023, протокол № 5.

Зав. кафедрой  А.П. Прудников  
(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

20.12.2023, протокол № 3.

Зам. председателя  
научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

О.В. Борисенко, начальник отдела механизации, автоматизации и охраны труда РУП  
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

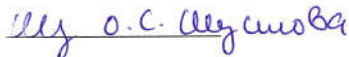
«Могилевавтодор»

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой Оборудование и технология  
(название выпускающей кафедры)  
сварочного производства

 А.О. Коротеев

Ведущий библиотекарь

 О.С. Алужова

Начальник учебно-методического  
отдела

 О.Е. Печковская

# **1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **1.1 Цель учебной дисциплины**

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов знаний и навыков, позволяющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые методики расчета и проектирования деталей, узлов и приводов общемашиностроительного назначения, обеспечивающих теоретическую и практическую базу для конструкторской подготовки студентов.

## **1.2 Планируемые результаты изучения учебной дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- назначение, классификацию и требования к конструкции механических передач, соединений и деталей приводов общемашиностроительного применения;
- цели и принципы инженерных расчетов деталей и узлов приводов общемашиностроительного применения;
- принципы выбора конструкционных материалов для изготовления деталей приводов общемашиностроительного применения;

**уметь:**

- разрабатывать расчетные схемы деталей при расчете на прочность;
- рассчитывать типовые элементы приводов общемашиностроительного назначения при заданных нагрузках;
- подбирать, исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие (стандартные) изделия для приводов общемашиностроительного назначения;

**владеть:**

- основными методами проектирования механизмов машин;
- инженерной терминологией в области проектирования и конструирования деталей и узлов приводов общемашиностроительного назначения.

## **1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули), (Обязательная часть Блока 1).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- инженерная графика;
- механика материалов;
- теоретическая механика;
- материаловедение;
- теория механизмов и машин.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- САПР сварочного производства;
- проектирование сварных металлоконструкций.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных, практических и лабораторных занятиях будут использоваться при прохождении второй технологической (проектно - технологической) практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машиностроения.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение в детали машин.	Объекты изучения. Стадии и формы организации разработки нового изделия на машиностроительном предприятии.	ОПК-5 ОПК-13
2	Сварные соединения.	Назначение соединений и их классификация. Виды сварных соединений и их расчет (стыковые, нахлесточные и тавровые соединения). Выбор допускаемых напряжений.	ОПК-5 ОПК-13
3	Резьбовые соединения	Классификация и основные геометрические параметры резьб. Определение момента завинчивания. Самоторможение и КПД винтовой пары. Расчет прочности витков резьбы. Расчет соединений, выполненных одним болтом. Расчет соединений выполненных группой болтов. Материалы резьбовых изделий и допускаемые напряжения.	ОПК-5 ОПК-13
4	Соединения “вал-ступица”	Конструкция и расчет шпоночных соединений. Конструкция и расчет зубчатых (шлицевых) соединений. Конструкция и расчет соединений посадкой с натягом. Конструкция и расчет соединения посадкой на конус. Конструкция и расчет клеммовых соединений. Конструкция штифтовых и профильных соединений.	ОПК-5 ОПК-13
5	Заклепочные, паяные и клеевые соединения	Конструкция и расчет заклепочных соединений. Конструкция и расчет паяных и клеевых соединений.	ОПК-5 ОПК-13
6	Введение в передачи.	Назначение, классификация и основные характеристики механических передач.	ОПК-5 ОПК-13
7	Цилиндрические зубчатые передачи	Классификация зубчатых передач. Основные параметры цилиндрических прямозубых зубчатых передач. Силы в прямозубом зубчатом зацеплении. Виды повреждений поверхностей зубьев и критерии работоспособности. Определение расчетной нагрузки. Расчет цилиндрических зубчатых передач на прочность. Особенности геометрии и	ОПК-5 ОПК-13

		расчета косозубых зубчатых передач.	
8	Конические зубчатые передачи	Геометрические и кинематические параметры конических зубчатых передач. Силы в зацеплении. Расчет конических зубчатых передач на прочность.	ОПК-5 ОПК-13
9	Планетарные передачи. Передача Новикова.	Особенности конструкции и расчета планетарных передач. Особенности конструкции и кинематики передачи Новикова	ОПК-5 ОПК-13
10	Материалы и допускаемые напряжения для зубчатых передач	Материалы для изготовления зубчатых колес. Виды термообработки. Определение допускаемых контактных напряжений и допускаемых напряжений изгиба.	ОПК-5 ОПК-13
11	Передачи с составными зубчатыми колесами	Принцип работы, преимущества, недостатки и область применения передач с составными зубчатыми колесами. Конструкция, пути ее развития и конструктивные разновидности передач. Бесступенчатая коробка передач.	ОПК-5 ОПК-13
12	Волновые передачи	Принцип работы и область применения. Классификация. Конструкции. Геометрия и кинематика передачи, КПД. Материалы зубчатых колес. Виды повреждений и критерии работоспособности. Расчет и конструирование волновых зубчатых передач.	ОПК-5 ОПК-13
13	Червячные передачи	Принцип действия, преимущества и недостатки и область применения червячных передач. Геометрические параметры и способы изготовления передач. Кинематика передачи. КПД червячной передачи. Силы в червячном зацеплении. Расчет червячной передачи на прочность. Материалы и допускаемые напряжения. Тепловой расчет.	ОПК-5 ОПК-13
14	Ременные передачи	Принцип действия, преимущества и недостатки и область применения ременных передач. Геометрические параметры передач. Кинематика передачи. Силовой анализ. Расчет на тяговую способность. Особенности конструкции клиноременной передачи.	ОПК-5 ОПК-13
15	Зубчато-ременные передачи	Область применения, типы зубчатых ремней. Критерии работоспособности и основы расчета. Расчет и проектирование зубчато-ременных передач.	ОПК-5 ОПК-13
16	Цепные передачи	Принцип действия, преимущества и недостатки и область применения цепных передач. Геометрические параметры цепных передач. Кинематика цепной передачи и неравномерность движения цепи. Натяжения в ветвях цепи и нагрузка на валы передачи. Критерии работоспособности.	ОПК-5 ОПК-13
17	Передача "винт-гайка".	Принцип работы передачи винт-гайка скольжения. Основные параметры, кинематика передачи. Прочностной анализ передачи винт-гайка скольжения.	ОПК-5 ОПК-13
18	Фрикционные передачи.	Принцип работы, преимущества и недостатки и область применения фрикционных передач. Расчет фрикционной передачи на прочность. Конструкция и принцип действия фрикционных вариаторов.	ОПК-5 ОПК-13
19	Валы и оси	Виды и назначение валов и осей. Конструкция и материалы. Проектный расчет валов. Расчет валов и осей на статическую прочность, усталостную прочность, жесткость и колебания.	ОПК-5 ОПК-13
20	Подшипники	Конструкция, классификация и область применения подшипников скольжения. Режимы работы подшипников скольжения. Инженерная методика проектирования радиальных подшипников скольжения. Классификация и конструкции и область применения подшипников качения. Система условных обозначений подшипников качения. Подбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Особенности расчета радиально-упорных подшипников качения.	ОПК-5 ОПК-13
21	Муфты	Механические муфты: назначение, классификация. Глухие муфты. Упругие компенсирующие муфты. Жесткие компенсирующие муфты. Управляемые муфты (сцепные). Самоуправляемые муфты.	ОПК-5 ОПК-13

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
5 семестр									
Модуль 1									
1	1. Введение в детали машин. 2. Сварные соединения.	0,25 1,75	Пр. р. 1 Расчет сварных соединений	2			5		
2	2. Сварные соединения. 3. Резьбовые соединения	1 1			Л. р. № 1 Изучение конструкций и нагрузочной способности соединений посадкой с гарантированным натягом	2	5	ЗЛР	2
3	3. Резьбовые соединения 4. Соединения “вал-ступица”	1 1	Пр. р. 2 Расчет резьбовых соединений	2			5		
4	4. Соединения “вал-ступица”	2			Л. р. № 2 Болт затянут, внешняя нагрузка раскрывает стык деталей	2	5	О ЗЛР	5 2
5	5. Заклепочные, паяные и клеевые соединения 6. Введение в передачи.	1,5 0,5	Пр. р. 3 Расчет соединений “вал-ступица”	2			5	ЗИЗ № 1	8
6	7. Цилиндрические зубчатые передачи	2			Л. р. № 3 Изучение конструкции и определение параметров зубчатых передач цилиндрического зубчатого редуктора	2	6	ЗЛР	2
7	7. Цилиндрические зубчатые передачи	2	Пр. р. 4 Энергокинематический расчет привода	2			6	О ЗИЗ № 2 (расчет)	5 4
8	8. Конические зубчатые передачи	2			Л. р. № 4 Измерение радиального биения зубчатого колеса	2	5	ЗЛР ПКУ	2 30
Модуль 2									
9	9. Планетарные передачи. Передача Новикова. 10. Материалы и допускаемые напряжения для зубчатых передач	1,5 0,5	Пр. р. 5 Расчет на прочность цилиндрической зубчатой передачи	2			4		
10	11. Передачи с составными зубчатыми колесами 12. Волновые передачи	1 1			Л. р. № 5 Изучение конструкции и определение параметров червячного редуктора	2	4	ЗЛР	2
11	13. Червячные передачи	2	Пр. р. 6 Расчет на прочность конической зубчатой передачи	2			4	ЗИЗ № 2 (чертеж)	4
12	14. Ременные передачи	2			Л. р. № 6 Изучение конструкции и примеров использования планетарных передач	2	4	ЗЛР	2
13	15. Зубчато-ременные передачи 16. Цепные передачи	0,5 1,5	Пр. р. 7 Расчет на прочность червячной передачи	2			4	О	5
14	17. Передача “винт-гайка”. 18. Фрикционные передачи.	0,5 1,5			Л. р. № 7 Изучение конструкций подшипников качения	2	4	ЗЛР	2
15	19. Валы и оси.	2	Пр. р. 8 Проектный и провероч-	2			4	ЗИЗ № 3	8

			ный расчет вала. Подбор и расчет подшипников качения					
16	20. Подшипники	2		Л. р. № 8 Уплотнения подшипниковых узлов	2	4	ЗЛР	2
17	21. Муфты	2				4	О ПКУ	5 30
1-17	Выполнение курсовой работы					36		
18-21						36	ПА (эк-замен)	40
	Итого за 5 семестр	34		16	16	150		100

Принятые обозначения:

О – лекционный опрос;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 2.3 Требования к курсовой работе

Целью курсовой работы является формирование у студентов навыков проектирования машин.

Примерная тематика курсовых проектов хранится на кафедре.

Типовое задание на курсовую работу предполагает разработку привода общемашиностроительного по своей структуре назначения или привода рабочего органа какого-либо технологического устройства. Задание включает проектирование наиболее распространенных типов деталей и узлов: передач зацеплением (зубчатых, червячных и цепных), передач трением (клиноременных), узлов с подшипниками качения, муфт, корпусных деталей и сварных конструкций.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части.

Объем пояснительной записки составляет 30...35 листов формата А4 и включает: энерго-кинематический расчет привода, расчет передач редуктора, расчет открытых передач, расчеты валов, подшипников, соединений “вал-ступица”, тепловой расчет редуктора, выбор муфт, технику безопасности и экологичность проекта.

Объем графической части работы составляет 3 листа формата А1 (не считая эскизной компоновки редуктора). Один лист графической части студенты выполняют в объеме технического проекта (общий вид привода), остальные листы – в виде рабочей документации (сборочный чертеж редуктора, а также рабочие чертежи деталей разного типа). К общему виду привода составляется перечень составных частей, в состав рабочей документации входят спецификации на сборочные единицы.

Отдельные задания руководитель работы может формулировать как задания для научно-исследовательской работы студентов в виде реальных проектов. В любом случае выполнение студентом пояснительной записки и рабочего проекта (сборочный чертеж и

рабочие чертежи четырех деталей) редуктора аналогичного узла (с составлением спецификации) является обязательным.

Перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Эскизная компоновка редуктора	5	10
2	Сборочный чертеж редуктора	8	13
5	Рабочие чертежи четырех деталей редуктора	7	11
6	Чертеж общего вида привода	8	13
7	Пояснительная записка	8	13
<b>Итого за выполнение курсовой работы</b>		<b>36</b>	<b>60</b>
<b>Защита курсовой работы</b>		<b>15</b>	<b>40</b>

Итоговая оценка курсовой работы представляет собой сумму баллов за его выполнение и защиту и выставляется в соответствии со шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы № 1, 4, 5, 6, 10, 15, 17, 19, 21	Пр. р. 1, 8	Л. р. № 1-8	30,75
2	Мультимедиа	Темы № 2, 3, 12, 14, 16, 18	Пр. р. 5, 6, 7		16,75
3	Проблемные	Темы № 7, 8, 9, 11, 13, 20	Пр. р. 2, 3, 4		18,5
<b>ИТОГО</b>		34	16	16	66

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса	4
4	Вопросы к защите индивидуальных заданий	3
5	Вопросы к защите лабораторных работ	8
6	Задания на курсовую работу	1
7	Вопросы к защите курсовой работы	1



## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.			
ИОПК-5.2. Умеет применять нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности			
1	Пороговый уровень	Знание основной нормативно-технической документации, используемой при проектировании механизмов и узлов механического привода и разработке конструкторской документации.	Умение выполнять расчеты деталей машин и разрабатывать конструкторскую документацию на элементы механического привода по известным методикам.
2	Продвинутый уровень	Умение самостоятельно выполнять поиск основной нормативно-технической документации, используемых при проектировании механизмов и узлов механического привода и разработке конструкторской документации.	Умение подбирать нормативно-техническую документацию, регламентирующую расчеты деталей машин и разработку конструкторской документации.
3	Высокий уровень	Умение оценивать области применения основной нормативно-технической документации, используемой при проектировании механизмов и узлов механического привода и разработке конструкторской документации.	Умение производить расчеты деталей машин и разработку конструкторской документации механических приводов оригинальной конструкции на основании оценки взаимного влияния основных параметров деталей и узлов.
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машиностроения.			
ИОПК-13.2. Владеет методиками расчетов, подтверждающими работоспособность проектируемых изделий (машин, их узлов и деталей механического типа), отвечающих заданным требованиям, навыками по разработке и оформлению конструкторской документации.			
1	Пороговый уровень	Знание основных стандартов и методик расчета по основным критериям работоспособности, используемых при проектировании машин, их узлов и деталей механического типа и разработке конструкторской документации.	Умение выполнять расчеты по основным критериям работоспособности узлов и деталей механического типа, необходимые для разработки конструкторской документации в объеме привода общемашиностроительного назначения.
2	Продвинутый уровень	Умение оценивать эксплуатационные характеристики проектируемых машин, их узлов и деталей механического типа на стадии разработки и оформления конструкторской документации.	Умение по результатам расчетов выбрать наиболее эффективный вариант механической конструкции (привода общемашиностроительного назначения), в наибольшей степени отвечающей заданным требованиям

3	Высокий уровень	Умение разрабатывать конструкторскую документацию на изделия (машины, их узлы и детали механического типа), отвечающие заданным требованиям.	Умение интерпретировать результаты расчетов машин, их узлов и деталей механического типа в форме комплекта конструкторской документации.
---	-----------------	--	--

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.	
Умение выполнять расчеты деталей машин и разрабатывать конструкторскую документацию на элементы механического привода по известным методикам.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Задания на курсовую работу. Вопросы к защите курсовой работы.
Умение подбирать нормативно-техническую документацию, регламентирующую расчеты деталей машин и разработку конструкторской документации.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите индивидуальных заданий. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите курсовой работы.
Умение производить расчеты деталей машин и разработку конструкторской документации механических приводов оригинальной конструкции на основании оценки взаимного влияния основных параметров деталей и узлов.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Задания на курсовую работу. Вопросы к защите курсовой работы.
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машиностроения.	
Умение выполнять расчеты по основным критериям работоспособности узлов и деталей механического типа, необходимые для разработки конструкторской документации в объеме привода общемашиностроительного назначения.	Вопросы к защите индивидуальных заданий. Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите курсовой работы.
Умение по результатам расчетов выбрать наиболее эффективный вариант механической конструкции (привода общемашиностроительного назначения), в наибольшей степени отвечающей заданным требованиям.	Вопросы к защите индивидуальных заданий. Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите курсовой работы.
Умение интерпретировать результаты расчетов машин, их узлов и деталей механического типа в форме комплекта конструкторской документации.	Вопросы к защите индивидуальных заданий. Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите курсовой работы.

### **5.3 Критерии оценки лабораторных работ**

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается до 2 баллов. При этом баллы начисляются за ее защиту в зависимости от уровня знаний студента по теме работы. Если работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей.

### **5.4 Критерии оценки практических работ**

Оценка практических работ производится в результате защиты студентом индивидуальных заданий.

В 5-ом семестре студенты выполняют и защищают три индивидуальных задания, позволяющих закрепить теоретические навыки, полученные на лекционных и практических занятиях и подготовить студента к выполнению курсового проекта.

Первое индивидуальное задание включает в себя практическую часть: составление необходимых расчетных схем и расчет соединений заданного технического устройства.

Первое расчетно-графическое задание оценивается до 8 баллов с учетом качества оформления (наличия расчетных схем) и правильности ответов на заданные при защите задания вопросы.

Второе индивидуальное задание включает в себя:

- практическую часть: энерго-кинематический расчет привода механизма общемашиностроительного применения и расчет тихоходной ступени редуктора;

- графическую часть: рабочий чертеж зубчатого колеса редуктора.

Второе расчетно-графическое задание оценивается до 8 баллов с учетом качества оформления и правильности ответов на заданные при защите задания вопросы. При этом расчетная часть оценивается до 4 баллов в зависимости от правильности выполнения и теоретических знаний студента, а графическая часть оценивается до 4 баллов в зависимости от соблюдения требований стандартов и качества (аккуратности) выполнения чертежа.

Третье индивидуальное задание включает в себя:

- практическую часть: расчет тихоходного вала редуктора из первого индивидуального задания и подшипников для данного вала;

- графическую часть: рабочий чертеж тихоходного вала редуктора.

Третье расчетно-графическое задание также оценивается до 8 баллов с учетом качества оформления и правильности ответов на заданные при защите задания вопросы. При этом расчетная часть оценивается до 4 баллов в зависимости от правильности выполнения и теоретических знаний студента, а графическая часть оценивается до 4 баллов в зависимости от соблюдения требований стандартов и качества (аккуратности) выполнения чертежа.

### **5.5 Критерии оценки курсовой работы**

Защита является обязательной формой проверки качества курсового проекта, степени достижения цели и успешности решения задач проектирования. Защита курсовых проектов производится публично перед комиссией, которая определяет уровень теоретических знаний и практических умений студента, соответствие работы предъявляемым к ней требованиям. Комиссия по открытой защите курсовых проектов состоит из двух-трех преподавателей, один из которых – руководитель курсового проекта.

Процедура защиты состоит из краткого сообщения студента об основном содержании работы (доклада продолжительностью до 5 минут), его ответов на вопросы (отводится 5-10 мин), обсуждения качества работы и ее окончательной оценки. Для иллюстрации доклада студентом используются графические материалы проекта.

При защите курсового проекта оцениваются в баллах:

- содержательность выступления – 5 баллов;
- владение терминологией – 5 баллов;
- степень владения содержащейся в представленных к защите материалах информацией – 5 баллов;
- самостоятельность и обоснованность принятых при выполнении технических решений – 10 баллов;
- полнота, правильность и грамотность ответов на вопросы по теме курсового проекта – 15 баллов.

## 5.6 Критерии оценки экзамена

Проставляемая в экзаменационную ведомость оценка соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче экзамена до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе в соответствии со шкалой.

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса по курсу и две задачи.

Один теоретический вопрос касается общих сведений по курсу (классификации, геометрических параметров элементов передач и соединений, определения расчётных нагрузок и т.д) и оценивается до 8 баллов в зависимости от полноты ответа.

Второй вопрос касается методов и методик расчёта соединений, передач и основных деталей машин и оценивается до 12 баллов в зависимости от полноты ответа.

Полный ответ на вопрос по курсу должен включать:

- описательную часть (оценивается до 4 баллов);
- расчетную схему (оценивается до 3 баллов);
- расчетные зависимости с необходимыми пояснениями (оценивается до 5 баллов).

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии, расчетных схемах и расчетных зависимостях.

Экзаменационные задачи имеют различную сложность. Более простая задача оценивается до 5 баллов. Более сложная задача оценивается до 15 баллов.

Обе задачи должны включать расчётную схему (при необходимости нахождения с помощью расчётной схемы нагрузок, напряжений и вида(-ов) нагружения) и расчётные зависимости с пояснениями. Каждая задача должна быть доведена до численного значения.

Основанием для простановки неполного балла являются непонимание сути задачи, ошибки в алгоритме решения и использованных зависимостях, отсутствие расчётной схемы (при необходимости определения с её помощью расчётных нагрузок и т.д.), отсутствие числового решения.

При ответе на экзаменационный билет студенту может быть задан дополнительный теоретический вопрос по курсу, который оценивается до 5 баллов. Дополнительный вопрос задаётся в том случае, если студент хочет получить более высокий балл за экзамен, и если ответ на дополнительный вопрос позволяет получить более высокую оценку.

Полный ответ на дополнительный вопрос должен включать:

- описательную часть (оценивается до 3 баллов);
- расчетную схему (оценивается до 2 баллов);

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии и графической части.

Экзамен считается сданным, если сумма баллов, набранная студентом при сдаче экзамена составит не менее 15 баллов.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

### **1. Подготовка к защите лабораторных работ.**

Подготовка к защите лабораторных работ представляет собой проработку вопросов к самостоятельной подготовке к лабораторным работам.

### **2. Подготовка к лекционным опросам.**

Подготовка к лекционным опросам заключается в проработке материалов по темам лекционного опроса.

### **3. Подготовка к защите индивидуальных заданий.**

Подготовка к защите индивидуальных заданий заключается в проработке материалов по теме индивидуального задания.

### **4. Подготовка к защите курсового проекта.**

Подготовка к защите курсового проекта заключается в проработке материалов по теме задания на курсовое проектирование.

Перечень контрольных вопросов, тем лекционных занятий и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

<b>№ п/п</b>	<b>Библиографическое описание</b>	<b>Гриф</b>	<b>Количество экземпляров</b>
1	Расчет и основы конструирования деталей машин : в 2т. / Ю.Е. Гуревич. А.Г. Схиртладзе. – Москва: КУРС ИНФРА-М, 2023. -240 с.	Допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 2.15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (квалификация «бакалавр»)	
2	Иванов, М. Н. Детали машин : Учебник для академического бакалавриата / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. – 15-е изд., перераб. - М. : Юрайт, 2018.-	Рекомендовано МОиН РФ в качестве учебника для студентов высших технических учебных	20

	408 с.	заведений	
3	Жуков, В. А. Детали машин и основы конструирования. Основы расчета и конструирования соединений и передач : учеб. пособие / В. А. Жуков. – 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2021. – 416 с. – (Высшее образование : бакалавриат).	Рекомендовано УМО по унив. политехн. образов. в качестве учеб. пособия для студ. вузов	5

## 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования: Учебник / Д.В. Чернилевский. – М.: Машиностроение, 2006. – 656 с.	Допущено Министерством образования в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Агроинженерия»	5
2	Атлас конструкций узлов и деталей машин: Учеб. пособие / Под. ред. О.А. Ряховского. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 384 с.	Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов «Машиностроительные технологии и оборудование» и «Технология и оборудование машиностроения»	50
3	Атлас конструкции узлов и деталей машин : учебное пособие / [Б. А Байков и др.]; под ред. О. А. Ряховского, О. П. Леликова. – 3-е изд., стер. – Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. – 400 с.: ил.	Рекомендовано Научно-методическим советом Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для с ту (китов высших учебных заведений, обучающихся по машиностроительным направлениям и специальностям	
4	Детали машин и основы конструирования / Под ред. М.Н. Ерохина. – М.: КолосС, 2004. – 462 с.	Допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших технических учебных заведений, обучающихся по агроинженерным специальностям	4
5	Курмаз Л.В. Конструирование узлов и деталей машин: Справочное учебно-методическое пособие / Л.В. Курмаз, О.Л. Курмаз. – М.: Высш. шк., 2007. – 455 с.	-	10
6	Курмаз, Л.В. Детали машин. Проектирование: Учеб. пособие / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда. – Мн.: УП «Технопринт», 2001. – 290 с.	Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов технических вузов	89

### **7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине**

1. <http://batu.edu.by/discipline/detali-mashin-i-podemno-transportnye-mekhanizmy>
2. [http://abc.vvsu.ru/Books/det\\_mash/page0001.asp](http://abc.vvsu.ru/Books/det_mash/page0001.asp)
3. <http://venec.ulstu.ru/lib/result.php?action=author&id=312>

### **7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам**

#### **7.4.1 Методические рекомендации**

1. Детали машин. Методические рекомендации к курсовому проектированию для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение». – (электронный вариант).
2. Детали машин. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» дневной формы обучения. – Могилев: Бел.-Рос. ун-т, 2022. – 49 с. 26 экз.
3. Детали машин. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» дневной формы обучения. – Могилев: Бел.-Рос. ун-т, 2022. – 48 с. 26 экз.

#### **7.4.2 Плакаты, мультимедийные презентации**

Плакаты:

- Тема 3 – Резьбы.
- Тема 3 – Основные типы резьб.
- Тема 3 – Резьбовые и штифтовые соединения.
- Тема 3 – Способы стопорения резьбовых соединений.
- Тема 7 – Контактные напряжения.
- Тема 7 – Зубчатые передачи.
- Тема 7 – Цилиндрические колеса с косыми зубьями.
- Тема 8 – Коническая передача.
- Тема 13 – Червячная передача.
- Тема 14 – Ременные передачи.
- Тема 16 – Цепная передача.
- Тема 18 – Классификация фрикционных передач.
- Тема 20 – Подшипники скольжения.
- Тема 20 – Подшипники качения.
- Тема 20 – Классификация подшипников качения.
- Тема 21 – Муфта упругая.
- Тема 21 – Муфты сцепления.
- Тема 21 – Муфта зубчатая.
- Тема 21 – Муфты соединительные.

Мультимедийные презентации:

- Тема 2 – Сварные соединения.
- Тема 3 – Резьбовые соединения.
- Тема 12 – Волновые передачи.
- Тема 14 – Ременные передачи.
- Тема 16 – Цепные передачи.
- Тема 18 – Фрикционные передачи.
- Практическая работа 5 – Расчет на прочность цилиндрической зубчатой передачи.
- Практическая работа 6 – Расчет на прочность конической зубчатой передачи.

Практическая работа 7 – Расчет на прочность червячной передачи.

#### **7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе**

Лицензионные:

1 КОМПАС 3D - программа для создания объектов конструкторской документации.

### **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лабораторий «а. 406» рег. номер ПУЛ-4.503-406/01-23 и «а. 503», рег. номер ПУЛ-4.503-503/01-23.



**ДЕТАЛИ МАШИН**  
(название учебной дисциплины)

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** \_\_\_\_\_ 15. 03. 01 – Машиностроение \_\_\_\_\_  
(код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки** \_\_\_\_\_ Инновационные технологии в сварочном производстве \_\_\_\_\_  
(наименование профиля подготовки)

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	16
Курсовой проект, семестр	5
Экзамен, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	66
Самостоятельная работа, часы	150
Всего часов / зачетных единиц	216 / 6

### 1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов знаний и навыков, позволяющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые методики анализа (расчета) и проектирования деталей, узлов и приводов общемашиностроительного назначения, обеспечивающих теоретическую и практическую базу для конструкторской подготовки студентов.

### 2 Планируемые результаты изучения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

- назначение, классификацию и требования к конструкции механических передач, соединений и деталей приводов общемашиностроительного применения;
- цели и принципы инженерных расчетов деталей и узлов приводов общемашиностроительного применения;

- принципы выбора конструкционных материалов для изготовления деталей приводов общемашиностроительного применения;

уметь:

- разрабатывать расчетные схемы деталей при расчете на прочность;
- рассчитывать типовые элементы механизмов наземных транспортно-технологических машин при заданных нагрузках;
- подбирать, исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие (стандартные) изделия;

владеть:

- основными методами проектирования механизмов машин;
- инженерной терминологией в области проектирования и конструирования деталей и узлов наземных транспортно-технологических машин

### **3 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ОПК-5.

Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

ОПК-13.

Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машиностроения.

### **4 Образовательные технологии**

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. При изучении дисциплины используются традиционные формы занятий (лекционные, практические и лабораторные), занятия с использованием мультимедиа (лекционные и практические) и проблемные занятия (лекционные и практические).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине Детали машин  
направление подготовки 15.03.01 Машиностроение  
направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве

на 2024/2025 учебный год

Дополнений и изменений нет

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

Основы проектирования машин

(название кафедры)

(протокол № 8 от 06.03.2024)

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук, доц.  
(ученая степень, ученое звание)

А.П. Прудников

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета  
(название факультета, выпускающего по данной специальности)

канд. техн. наук, доц.

*28.03.2024*

Д.М. Свирепа

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Оборудование и технология  
сварочного производства»

А.О. Коротеев

Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического  
отдела

*Иль О.С. Мусина*

О.Е. Печковская