

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00  
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

Утверждаю:  
Декан ФФКЕП  
Рябов В.А.  
20 марта 2024 г.

### **Рабочая программа дисциплины**

К.М.07.01 Детали машин и основы конструирования

*Код, название дисциплины*

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

*Код, название направления*

Направленность (профиль) подготовки

Безопасность технологических процессов и производств

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника

*бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2023

Новокузнецк 2024 г.

**Лист внесения изменений**  
**в РПД К.М.07.01 Детали машин и основы конструирования**  
*(код по учебному плану, название дисциплины)*

**Сведения об утверждении на 2024/2025 учебный год:**

утверждена Ученым советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования (протокол Ученого совета факультета № 6 от 20.03.2024 г.)

для ОПОП 2023 года набора на 2024 / 2025 учебный год

по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) Безопасность технологических процессов и производств

Одобрена на заседании методической комиссии факультета ФКЕП

(протокол методической комиссии факультета № 3 от 20.03.2024 г.)

Одобрена на заседании профилирующей/обеспечивающей кафедры геоэкологии и географии

(протокол № 5 от 19.02.2024 г.) зав. кафедрой Ю.В. Удодов

## Оглавление

1	Цель дисциплины.....	
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....	
3.	Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	5
3.1	Учебно-тематический план.....	5
3.2.	Содержание занятий по видам учебной работы.....	
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	7
5	Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	8
5.1	Учебная литература.....	8
5.2	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	9
5.3	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	10
6	Иные сведения и (или) материалы.....	10
6.1.	Темы письменных учебных работ.....	
6.2.	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации.....	

## 1 Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): ПК-1, ПК-5.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблица 1.

Таблица 1 – Формируемые дисциплиной компетенции, индикаторы компетенций, знания, умения, навыки (ЗУВ)

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1 Способен участвовать в проектных работах в области создания средств обеспечения безопасности защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий, разработке разделов проектов, связанных с вопросами обеспечения безопасности человека и защиты окружающей среды	ПК-1.1 - Решает вопросы, связанные с проектированием и эксплуатацией технологического оборудования; рациональными методами эксплуатации технологического оборудования с точки зрения безопасности персонала и экологической безопасности; методиками расчета показателей работоспособности технологического оборудования ПК- 1.2 Способен разрабатывать и использовать графическую документацию	Знать: -основные методы расчета простых деталей машин и механизмов; - основные критерии работоспособности и надежности деталей машин и механизмов и виды их отказов. Уметь: -применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; -применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов. Владеть: -умением вести расчеты при решении практических задач
ПК-5 Способен проводить техническое диагностирование и освидетельствование технических устройств на опасном производственном объекте	ПК-5.1 Использует методы определения и нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и природную среду; критерии оценки соответствия производственного объекта требованиям техносферной безопасности.	Знать: - пути повышения прочности, надежности и долговечности деталей общего назначения; - способы снижения материалоемкости конструкций; - стандартные методы проектных и проверочных расчетов деталей общемашиностроительного назначения. Уметь: - выполнять проектные и проверочные расчеты типовых элементов машин; -грамотно оформлять конструкторско-технологическую документацию в соответствии со стандартами. Владеть: -навыком чтения чертежей конструируемого или модернизируемого изделия; -навыками выполнения расчетов и конструирования с помощью вычислительной техники.

## 2 Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

### Формы промежуточной аттестации

Таблица 2 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины	144		144
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	74		10
Аудиторная работа (всего):	74		10
в том числе:			
лекции	30		6
практические занятия, семинары	24		4
лабораторные работы	20		
в интерактивной форме			
в электронной форме			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	70		125
4 Промежуточная аттестация обучающегося – экзамен и объём часов, выделенный на промежуточную аттестацию:	36		9

## 3 Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план

*очная форма обучения*

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся	
			всево	лекции	лабораторные занятия		
1-4	Общие сведения о деталях машин. Требования к машинам и деталям.	22	4		4	14	Практическое задание
5-8	Валы, оси и опоры.	28	6	4	4	14	Практическое задание Лабор. работа
9-12	Соединения деталей машин	28	6	4	4	14	Практическое задание Лабор. работа
13-15	Механические передачи и их детали	32	6	6	6	14	Практическое задание Лабор. работа
16-18	Редукторы и мультипликаторы	34	8	6	6	14	Практическое задание

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	лабораторные занятия	практические занятия		
							Лабор. работа
	Промежуточная аттестация обучающегося	36					<b>Экзамен 36 час.</b>
	Итого	144	30	20	24	70	

*заочная форма обучения*

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)			СРС	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			Аудиторн. занятия				
			лекц.	лаб.	практ.		
1-4	Общие сведения о деталях машин. Требования к машинам и деталям.	26	1	-	-	25	Практическое задание
5-8	Валы, оси и опоры	27	1		1	25	Практическое задание
9-12	Соединения деталей машин	26	1	-	1	24	Практическое задание
13-15	Механические передачи и их детали	26	1	-	1	24	Практическое задание
16-18	Редукторы и мультипликаторы	30	2		1	27	Практическое задание
	Промежуточная аттестация обучающегося	9					<b>Экзамен</b>
	Итого	144	6		4	125	

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Таблица 4 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.	Общие сведения о деталях машин. Требования к машинам и деталям.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Машина и механизм. Деталь. Узел.</li> <li>• Критерии работоспособности деталей машин. Понятия проекторочного и поверочного расчета. Техногенные риски, связанные с последствиями разрушения.</li> <li>• Основные конструкционные материалы деталей машин. Металлы и сплавы. Неметаллические материалы.</li> </ul>
2.	Валы, оси и опоры.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Валы и оси. Критерии работоспособности: прочность, жесткость, долговечность. Статическая и динамическая балансировка. Последствия разрушения при эксплуатации.</li> </ul>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опоры. Классификация подшипников и подпятников.</li> <li>• Подшипники скольжения. Критерии работоспособности. Виды смазки подшипников скольжения.</li> <li>• Подшипники качения. Область применения. Конструкция. Критерии работоспособности.</li> </ul>
3	Соединения деталей машин	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Виды неразъемных соединений.</li> <li>• Сварные соединения. Критерии работоспособности. Дефекты сварных соединений.</li> <li>• Заклепочные соединения. Область применения. Критерии работоспособности.</li> <li>• Виды разъемных соединений.</li> <li>• Резьбовое соединение. Детали резьбового соединения. Критерии работоспособности.</li> <li>• Шлицевые и шпоночные соединения. Область применения. Критерии работоспособности.</li> </ul>
4	Механические передачи и их детали	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ременные передачи. Критерии работоспособности и возможные отказы.</li> <li>• Цепные, червячные и фрикционные передачи. Критерии работоспособности и типичные отказы.</li> </ul>
5	Редукторы и мультипликаторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зубчатые передачи и их детали. Цилиндрические и конические передачи.</li> <li>• Многоступенчатые редукторы. Планетарные редукторы.</li> <li>• Критерии работоспособности зубчатых редукторов.</li> <li>• Мультипликаторы.</li> <li>• Критерии работоспособности и типичные отказы зубчатых редукторов и мультипликаторов.</li> </ul>
<i>Содержание практических занятий</i>		
1	Общие сведения о деталях машин. Требования к машинам и деталям.	Определение критериев работоспособности вала
2	Валы, оси и опоры.	Расчет валов проекторочный и поверочный
3	Соединения деталей машин	Расчет сварных и паяных соединений Расчет болтового соединения
4	Механические передачи и их детали	Знакомство с устройством ременных передач Знакомство с устройством цепных передач
5	Редукторы и мультипликаторы	Изучение устройства цилиндрического зубчатого редуктора Изучение конструкции червячного редуктора
<i>Содержание лабораторных работ</i>		
1	Валы, оси и опоры.	Изучение конструкций соединительных муфт для валов».
2	Соединения деталей машин	Испытание болтового соединения, работающего на сдвиг
3	Механические передачи и их детали	Определение тяговой способности и коэффициента полезного действия ременной передачи.
4	Редукторы и мультипликаторы	Определение коэффициента полезного действия многоступенчатого редуктора

#### **4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации**

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обу-

чающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
<b>Семестр 2</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>60</b>	Практические работы (отчет о выполнении) – 6 работ	<b>За одну практическую работу</b> <b>2,5 балла</b> (выполнено 51 - 65% заданий) <b>4 балла</b> (выполнено 66 - 85% заданий) <b>6 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий)	15 - 36
		Лабораторные работы (отчет о выполнении) - 4 работы	<b>За одну лабораторную работу</b> <b>4 балла</b> (выполнено 51 - 65% заданий) <b>5 баллов</b> (выполнено 66 - 85% заданий) <b>6 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий)	16 - 24
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				31 - 60
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Теоретический вопрос	<b>5 балла</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5-10
		Теоретический вопрос	<b>5 балла</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5-10
		Решение задачи 1.	<b>5 балла</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5-10
		Решение задачи 2.	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5-10
<b>Итого по промежуточной аттестации в семестре (экзамену)</b>				20 – 40 б.
<b>Суммарная оценка по дисциплине в семестре:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

## 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 5.1 Учебная литература

#### *Основная учебная литература*

1. Жуков, В. А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач : учеб. пособие / В.А. Жуков. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-106098-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/933857> (дата обращения: 14.01.2023). – Текст: электронный.

#### *Дополнительная учебная литература*

1. Олофинская, В. П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 232 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-726-8.- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1079219> (дата обращения: 14.01.2023). – Текст: электронный.

2. Механика. Основы расчёта и проектирования деталей машин: Учебное пособие / В.А. Жуков, Ю.К. Михайлов. – Электронно-текстовые данные. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 349 с. (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=427644>

3. Иванов, Н.М. Детали машин [Текст] : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов.



- Изд.11-е ; перераб. - Москва : Высшая школа, 2007. - 408 с. : ил. - (Для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 402-403. - ISBN 9785060056792

4. Михайлов, Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин : учебное пособие для вузов / Ю. Б. Михайлов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 03810-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449959> (дата обращения: 14.01.2023).

## 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

<p><b>115</b> Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- занятий лекционного типа;</li><li>- занятий семинарского (практического) типа;</li><li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li></ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы, стулья, стол рабочий для инвалидов – колясочников</p> <p><b>Оборудование:</b> стационарное - экран, проектор, ноутбук.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), MozillaFirefox (свободно распространяемое ПО), GoogleChrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>	<p>654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д. 13, пом. 1</p>
<p><b>112</b> Лаборатория теории механизмов и машин и деталей машин. Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- занятий лабораторного типа;</li><li>- для групповых и индивидуальных консультаций.</li></ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, столы, стулья</p> <p><b>Лабораторное оборудование:</b> механический пресс, установки для исследования подшипников скольжения, для испытания муфт, червячной передачи, редукторы, графопроектор.</p>	<p>654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д. 13, пом. 1</p>

<p><b>106 Помещение для самостоятельной работы обучающихся.</b>  <b>Специализированная (учебная) мебель:</b> столы, стулья, доска меловая.  <b>Оборудование:</b> стационарное - компьютеры (4 шт.).  <b>Используемое программное обеспечение:</b> MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).  <b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>	<p>654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6</p>
---	--

### 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Онлайн-справочник по деталям машин для студентов, режим доступа <http://detamash.ru/>
2. Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа : <http://www.exponenta.ru>
3. База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа : <https://www.sciencedirect.com/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» <http://window.edu.ru/catalog/>
5. Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru/>
6. Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа : <http://www.exponenta.ru>
7. База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа : <https://www.sciencedirect.com>
8. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» <http://window.edu.ru/catalog/>

## 6 Иные сведения и (или) материалы.

### 6.1. Темы письменных учебных работ

1. Исследование зубчатой передачи.
2. Кинематический расчет зубчатой передачи.
3. Изучение геометрии и конструкции червячной передачи, методика расчета на прочность.
4. Исследование цепной передачи.
5. Изучение конструкции валов и осей и методика их расчета на прочность.
6. Изучение конструкции, методика выбора и расчета подшипников качения.
7. Изучение конструкции зубчатых и червячных редукторов.
8. Изучение конструкции шпоночных и шлицевых соединений, методика их выбора и расчета.
9. Изучение конструкции муфт, методика их выбора и расчета.
10. Расчет болтовых соединений, нагруженных сдвигающими усилиями.

## 6.2. Примерные вопросы и задания задачи для промежуточной

### аттестации

#### ТЕМА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДЕТАЛЯХ МАШИН. ТРЕБОВАНИЯ К МАШИНАМ И ДЕТАЛЯМ

1. Машина и механизм. Деталь. Узел. Силовые и ограждающие детали.
2. Критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, вибростойкость, теплостойкость. Показатели надежности.
3. Техногенные риски, связанные с последствиями разрушения машин.
4. Понятия проекторочного и поверочного расчета.
5. Конструкционные металлы и сплавы.
6. Конструкционные неметаллические материалы.

#### *Примерные практические задания*

По результатам оценки работоспособности валов требуется проверить из условий прочности диаметр вала, учитывая концентраторы напряжений и циклы нагружения.

#### ТЕМА 2. ВАЛЫ, ОСИ И ОПОРЫ

7. Валы и оси, области применения.
8. Критерии работоспособности валов: прочность, жесткость, долговечность. Последствия разрушения при эксплуатации.
9. Статическая и динамическая балансировка вращающихся деталей машин. Последствия несбалансированности.
10. Опоры валов. Классификация подшипников и подпятников.
11. Подшипники скольжения. Критерии работоспособности.
12. Виды смазки подшипников скольжения.
13. Подшипники качения. Область применения.
14. Конструкция шариковых подшипников. Критерии работоспособности.
15. Конструкция роликовых подшипников. Критерии работоспособности.

#### *Примерные практические задания*

Исходя из кинематической схемы и силовой характеристики механизма, определить величину нагрузок на опоры вала. Подобрать подшипники качения.

#### ТЕМА 3. СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

16. Виды неразъемных соединений.
17. Сварные соединения. Критерии работоспособности.
18. Дефекты сварных соединений и их влияние на безопасность эксплуатации.
19. Заклепочные соединения. Конструкция. Критерии работоспособности.
20. Область применения двусторонних и односторонних заклепочных соединений.
21. Виды разъемных соединений.
22. Резьбовое соединение. Детали резьбового соединения.
23. Критерии работоспособности резьбового соединения. Распределение нагрузки по виткам.
24. Стопорение резьбовых соединений. Назначение прорезных и корончатых гаек и шплинтов. Самостопорящиеся гайки.
25. Шлицевые и шпоночные соединения. Область применения. Критерии работоспособности.

#### *Примерные практические задания*

Определить диаметр резьбы болтов крепящих крышку сборника маточников, если известна максимальная сила давления при передавливании на крышку, число болтов и материал. Болты с неконтролируемой затяжкой.

#### ТЕМА 4. МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ И ИХ ДЕТАЛИ

26. Ременные передачи. Критерии работоспособности и возможные отказы.

27. Проскальзывание приводного ремня, его последствия и устранение.
28. Конструкция цепной передачи. Критерии работоспособности и типичные отказы.
29. Конструкция червячных передач. Критерии работоспособности и типичные отказы.
30. Конструкция фрикционной передачи. Критерии работоспособности и типичные отказы.

Примерные практические задания

Передача осуществляется двухрядной втулочно-роликовой цепью. Необходимо произвести расчет давления в шарнирах при известных параметрах передачи и исходя из данных двигателя: номинальной мощности, числа оборотов холостого хода, числа оборотов распределительного вала.

ТЕМА 5. РЕДУКТОРЫ И МУЛЬТИПЛИКАТОРЫ

31. Зубчатые передачи и их детали.
32. Цилиндрические и конические зубчатые передачи.
33. Многоступенчатые редукторы.
34. Планетарные редукторы.
35. Критерии работоспособности зубчатых редукторов. Виды дефектов, обусловленных износом зубчатых колес.
36. Мультипликаторы.
37. Критерии работоспособности и типичные отказы мультипликаторов.

Примерные практические задания

Рассчитать по заданным параметрам : вращающие моменты ведущего и ведомого вала, геометрические размеры зубчатой пары, окружную скорость колес подобрав предварительно материал колес и контактные напряжения.

Составитель (и): Чмелева К.В., доцент каф. ГГ