

Компонент ОПОП 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
наименование ОПОП

Б1.О.15  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Детали машин и основы конструирования

Разработчик (и):

Прежин С.Д.

ФИО

ст. преподаватель

должность

\_\_\_\_\_  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

Строительства, энергетики и транспорта  
наименование кафедры

протокол № 13 от 04.07.22

Заведующий кафедрой СЭиТ

  
подпись

А.А. Челтыбашев  
ФИО

Мурманск  
2022

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-2 оПК-1 Умеет применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3 оПК-1 Владеет навыками моделирования технических объектов и технологических процессов, проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические и практические подходы к разработке отдельных узлов и деталей механизмов и машин;</li> <li>- основные требования по работоспособности, технологичности, надежности и экономичности деталей и узлов механизмов и машин;</li> <li>- основные методы анализа, конструирования и расчета элементов механизмов и машин;</li> <li>- типовые конструкции деталей и узлов, области их применения;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать детали и узлы, разрабатывать варианты конструкций, анализировать их и находить компромиссные решения;</li> <li>- разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию, технические условия и технические описания;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техникой проектирования деталей и узлов;</li> <li>- навыками оформления графической и текстовой конструкторской документации</li> </ul>
<p><b>ОПК-13</b> Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</p>	<p>ИД-1 оПК-13 Знает стандартные методы расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования</p> <p>ИД-3 оПК-13 Владеет навыками проектирования деталей и узлов технологического оборудования в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных методов расчета</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать детали и узлы, разрабатывать варианты конструкций, анализировать их и находить компромиссные решения;</li> <li>- разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию, технические условия и технические описания;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техникой проектирования деталей и узлов;</li> <li>- навыками оформления графической и текстовой конструкторской документации</li> </ul>
<p><b>ПК-3</b> Способен применять нормативно-техническую документацию, системы стандартизации и сертификации, выбирать средства, методы испытаний и контроля качества продукции машиностроительных и перерабатывающих производств</p>	<p>ИД-3 ПК-3 Обладает навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний, контроля качества продукции машиностроительных и перерабатывающих производств</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию, технические условия и технические описания;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техникой проектирования деталей и узлов;</li> <li>- навыками оформления графической и текстовой конструкторской документации</li> </ul>

### 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1.** Общие сведения о машинах и механизмах, классификация машин. Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам.

Критерии работоспособности.

**Тема 2.** Механические передачи: зубчатые, червячные, цепные, ременные, фрикционные, передача винт-гайка. Основные понятия, определения, классификация передач. Преимущества и недостатки различных видов передач. Эксплуатационные особенности.

**Тема 3.** Механический привод. Подбор электродвигателя, определение передаточного отношения, кинематический и силовой расчет привода.

**Тема 4.** Материалы зубчатых колес. Расчетные нагрузки. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач.

**Тема 5.** Расчет зубьев цилиндрических передач на выносливость по контактным напряжениям и по напряжениям изгиба.

**Тема 6.** Червячные передачи. Материалы червячной пары и допускаемые напряжения. Расчет на выносливость червячных передач. Тепловой расчет и смазка редукторов.

**Тема 7.** Цепные передачи. Критерии работоспособности и расчета. Выбор и проверка цепей по ГОСТ.

**Тема 8.** Ременные передачи. Критерии работоспособности и методы расчета передач плоскими ремнями. Расчет ременных передач по тяговой способности.

**Тема 9.** Передача винт-гайка, исследование влияние геометрии резьбы и материала винтовой пары на ее КПД.

**Тема 10.** Валы и оси, конструкция. Предварительный расчет валов.

**Тема 11.** Конструирование зубчатых колес. Конструирование корпусов редукторов. Компоновка редуктора.

**Тема 12.** Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на выносливость. Конструкции подшипниковых узлов.

**Тема 13.** Уточненный расчет валов.

**Тема 14.** Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с гарантированным натягом.

**Тема 15.** Шпоночные и зубчатые соединения, их сравнительная характеристика. Классификация, подбор по ГОСТ. Проверочный расчёт соединений.

**Тема 16.** Упругие элементы. Муфты механических приводов. Назначение и краткая классификация. Конструкция, работа и методы расчета видов муфт. Корпусные детали механизмов.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных, практических, контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

***Основная литература:***

1. Тимофеев С.И. Детали машин: М.: Феникс, 2013. - 279 с. (20 экз.)
2. Курсовое проектирование по курсу деталей машин: учеб. пособие для вузов / Чернавский П.А. и другие.- М.: Альянс, 2014. - 255 с. (40 экз.)

***Дополнительная литература:***

3. А.И. Прыгунов, А.А. Коробицин, С.Д. Прежин. Детали машин и основы конструирования. Методические указания к практическим занятиям для студентов технических специальностей всех форм обучения. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2012 г.
4. Ходяков И.В. Прикладная механика в лабораторных работах: Учебное пособие. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2002.

**6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

**7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

**8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов	
	5								7/4			
Лекции	16			16					2			2
Практические занятия	32			32					6			6
Самостоятельная работа	96			96					132			132
Подготовка к промежуточной аттестации	-			-					4			4
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>			<b>144</b>					<b>144</b>			<b>144</b>
/ из них в форме практической подготовки	32			32					6			6

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачет/зачет оценкой	с	+/-			+/-					+/-			+/-
Курсовая работа (проект)		1			1					1			1

### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
Очная и заочная форма	
1	Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Критерии работоспособности.
2	Механические передачи: зубчатые, червячные, цепные, ременные, фрикционные, передача винт-гайка. Преимущества и недостатки различных видов передач. Эксплуатационные особенности.
3	Механический привод. Подбор электродвигателя, определение передаточного отношения, кинематический и силовой расчет привода.
4	Материалы зубчатых колес. Расчетные нагрузки. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач.
5	Расчет зубьев цилиндрических передач на выносливость по контактным напряжениям и по напряжениям изгиба.
6	Червячные передачи. Материалы червячной пары и допускаемые напряжения. Расчет на выносливость червячных передач. Тепловой расчет и смазка редукторов.
7	Цепные передачи. Критерии работоспособности и расчета. Выбор и проверка цепей по ГОСТ.
8	Ременные передачи. Критерии работоспособности и методы расчета передач плоскими ремнями. Расчет ременных передач по тяговой способности.

9	Передача винт-гайка, исследование влияние геометрии резьбы и материала винтовой пары на ее КПД.
10	Валы и оси, конструкция. Предварительный расчет валов.
11	Конструирование зубчатых колес. Конструирование корпусов редукторов. Компоновка редуктора.
12	Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на выносливость. Конструкции подшипниковых узлов.
13	Уточненный расчет валов.
14	Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с гарантированным натягом.
15	Шпоночные и зубчатые соединения, их сравнительная характеристика. Классификация, подбор по ГОСТ. Проверочный расчёт соединений.
16	Упругие элементы. Муфты механических приводов. Назначение и краткая классификация. Конструкция, работа и методы расчета видов муфт. Корпусные детали механизмов.

### Перечень примерных тем курсовой работы /курсового проекта

№ п/п	Темы курсовой работы /проекта
1	2
1	Расчет и конструирование механического привода
2	
3	