

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра теоретической и прикладной механики**

Рег. № ЭТб-23.21  
 « 29 » августа 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
 Директор Инженерного института  
 Гуськов Ю.А.  
 \_\_\_\_\_  
 (ФИО)  
 \_\_\_\_\_  
 (подпись)



**ФГОС 2020 г.**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.21. Детали машин и основы конструирования**

Шифр и наименование дисциплины

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Код и наименование направления подготовки

Автомобильный сервис

Направленность (профиль)

Курс: 3, 3

Семестр: 5, 6

Факультет: Инженерный институт

очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

| Вид занятий                                      | Объем занятий [зачетных ед./часов] |                |              | Семестр |
|--|------------------------------------|----------------|--------------|---------|
|  | очная                              | заочная        | очно-заочная |         |
| <b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>      | <b>5 / 180</b>                     | <b>5 / 180</b> |              | 5, 6    |
| В том числе,                                     |                                    |                |              |         |
| <b>Контактная работа</b>                         | <b>72</b>                          | <b>24</b>      |              |         |
| Занятия лекционного типа                         | 24                                 | 8              |              |         |
| Занятия семинарского типа                        | 48                                 | 16             |              |         |
| <b>Самостоятельная работа, всего</b>             | <b>108</b>                         | <b>156</b>     |              |         |
| <b>В том числе:</b>                              |                                    |                |              |         |
| Курсовой проект / курсовая работа                | КП                                 | КП             |              | 5, 6    |
| Контрольная работа / реферат / РГР               |                                    |                |              |         |
| Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой | Э                                  | Э              |              | 5, 6    |

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 916.

**Программу разработал(и):**

Заведующий кафедрой теоретической  
и прикладной механики, к.т.н., доцент

(должность)



подпись

Тихонкин И.В.

ФИО

Доцент кафедры теоретической и  
прикладной механики, к.т.н., доцент

(должность)



подпись

Пшенов Е.А.

ФИО

(должность)

подпись

ФИО

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Детали машин и основы конструирования в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК, ОПК, ПК, ПСК, ПКО, ПКР, ПКВ<sup>1</sup>), представленных в таблице 1:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения   |
|--|---|---|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; | ИУК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач<br>ИУК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений<br>ИУК-2.3 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время<br>ИУК-2.4 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта | <b>знать:</b><br>– основные законы механики, структуру и алгоритм решения инженерной задачи, источники справочной информации;<br>– способы формирования совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели проекта;<br><b>уметь:</b><br>– анализировать исходную информацию, находить необходимые справочные данные, рассматривать возможные варианты решения инженерных задач;<br>– определять круг задач, выбирать оптимальные способы их решения и оценивать последствия возможных решений инженерных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;<br><b>владеть:</b><br>– основными способами и методиками оценки последствий принятия инженерного решения;<br>– навыками решения конкретных задач проекта заявленного качества за установленное время и публичного представления результатов решения; |
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;                       | ИОПК-1.2. Демонстрирует и использует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере профессиональной деятельности   | <b>знать:</b><br>– основные законы общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области эксплуатации транспорта;<br><b>уметь:</b><br>– решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, в т.ч. с применением прикладных программных продуктов;<br><b>владеть:</b><br>– методиками применения системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;  |
| ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;  | ИОПК-5.1. Принимает обоснованные технические решения при решении задач профессиональной деятельности;   | <b>знать:</b><br>– варианты технических решений, эффективные и безопасные технические средства и технологии для решения задач профессиональной деятельности;<br><b>уметь:</b><br>– применять обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;<br><b>владеть:</b><br>– способами принятия обоснованных технических решений в ходе реализации задач профессиональной деятельности;  |
| ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.                         | ИОПК-6.1 Разрабатывает распорядительную и проектную документацию с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью<br>ИОПК-6.2 Применяет в профессиональной деятельности стандарты, нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ  | <b>знать:</b><br>– правила оформления распорядительной и проектной документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью;<br><b>уметь:</b><br>– находить и использовать нормативно-правовую информацию, оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;<br><b>владеть:</b><br>– методиками оформления и представления документации для осуществления эксплуатации и ремонта оборудования в соответствии с требованиями ЕСКД;<br>– методиками подбора справочной информации, ГОСТов, а также графических материалов (прототипы конструкций) при проектировании, оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;  |

<sup>1</sup> УК – универсальные компетенции, ОПК – общепрофессиональные компетенции, ПК – профессиональные компетенции, ПСК – профессионально-специализированные компетенции, ПКО – профессиональные компетенции, установленные ПООП как обязательные, ПКР – профессиональные компетенции, установленные ПООП как рекомендуемые, ПКВ – профессиональные компетенции, установленные ОО.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Детали машин и основы конструирования относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: математика; физика; начертательная геометрия и инженерная графика; теоретическая механика; сопротивление материалов, теория механизмов и машин и является основой для последующего изучения дисциплин: конструкция автотранспортных средств; безопасность автотранспортных средств; техническая эксплуатация автомобилей; типаж и эксплуатация технологического оборудования;

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения.

Таблица 2.1 Очная форма

| № п/п            | Наименование разделов и тем                            | Количество часов |                     |                     |               | Формируемые компетенции   |
|------------------|--|------------------|---------------------|---------------------|---------------|---------------------------|
|                  |  | Лекции (Л)       | Вид занятия (ЛР/ПЗ) | Самост. работа (СР) | Всего по теме |                           |
| <b>Семестр 5</b> |  |                  |                     |                     |               |                           |
| 1                | Введение. Основные понятия дисциплины                  | 2                |                     | 2                   | 4             | УК-2, ОПК-1               |
| 2                | Механические передачи.                                 | 6                | 6/0                 | 4                   | 16            | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 3                | Валы и оси   | 2                | 6/0                 | 2                   | 10            | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 4                | Опоры валов и осей                                     | 1                | 4/0                 | 5                   | 10            | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 5                | Смазочные материалы, смазочные устройства и уплотнения | 1                | 4/0                 | 5                   | 10            | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 6                | Соединения деталей машин                               | 6                | 10/0                | 6                   | 22            | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 7                | Муфты механических приводов                            | 1                | 2/0                 | 4                   | 7             | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 8                | Упругие элементы                                       | 1                | 4/0                 | 5                   | 10            | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 9                | Редукторы  | 2                | 12/0                | 4                   | 18            | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 10               | Основы конструирования деталей машин                   | 2                |                     | 4                   | 6             | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
|                  | <i>Подготовка и выполнение курсового проекта</i>       |                  |                     | 40                  | 40            | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
|                  | <i>Подготовка к экзамену</i>                           |                  |                     | 27                  | 27            | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
|                  | <b>Итого за семестр</b>                                | <b>24</b>        | <b>48/0</b>         | <b>108</b>          | <b>180</b>    |                           |

Таблица 2.2 Заочная форма

| № п/п            | Наименование разделов и тем                            | Количество часов |                     |                     |               | Формируемые компетенции   |
|------------------|--|------------------|---------------------|---------------------|---------------|---------------------------|
|                  |  | Лекции (Л)       | Вид занятия (ЛР/ПЗ) | Самост. работа (СР) | Всего по теме |                           |
| <b>Семестр 6</b> |  |                  |                     |                     |               |                           |
| 1                | Введение. Основные понятия дисциплины                  | 0,5              |                     | 4,5                 | 5             | УК-2, ОПК-1               |
| 2                | Механические передачи.                                 | 2,5              | 4/0                 | 7,5                 | 14            | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 3                | Валы и оси   | 1                | 2/0                 | 9                   | 12            | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 4                | Опоры валов и осей                                     | 0,5              | 1/0                 | 12,5                | 14            | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 5                | Смазочные материалы, смазочные устройства и уплотнения | 0,5              | 1/0                 | 12,5                | 14            | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 6                | Соединения деталей машин                               | 1                | 2/0                 | 17                  | 20            | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |

|    |  |          |             |            |            |                           |
|----|--|----------|-------------|------------|------------|---------------------------|
| 7  | Муфты механических приводов                      | 0,5      | 1/0         | 12,5       | 14         | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 8  | Упругие элементы                                 | 0,5      | 1/0         | 12,5       | 14         | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 9  | Редукторы  | 0,5      | 4/0         | 7,5        | 12         | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
| 10 | Основы конструирования деталей машин             | 0,5      |             | 11,5       | 12         | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
|    | <i>Подготовка и выполнение курсового проекта</i> |          |             | 40         | 40         | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
|    | <i>Подготовка к экзамену</i>                     |          |             | 9          | 9          | УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 |
|    | <b>Итого</b>                                     | <b>8</b> | <b>16/0</b> | <b>156</b> | <b>180</b> |                           |

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы, выполнения курсового проекта, подготовке к сдаче экзамена.

### **3.1 Содержание отдельных разделов и тем**

#### ***Тема 1. Введение. Основные понятия дисциплины.***

*Основные задачи курса. Общая классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки.* Требования к деталям машин: функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические, экономические, требования эргономики и другие. Возможность реализации их в конструкции. Основные принципы конструирования деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин и влияющие на них факторы.

Прочность, жёсткость, износостойкость, теплостойкость, вибрационная устойчивость, надёжность. Расчёт деталей машин. Выбор материалов для изготовления деталей машин.

#### ***Тема 2. Механические передачи.***

*Общие сведения, о механических передачах.* Место механических передач в современных машинах. Классификация механических передач. Тенденции и перспективы развития механических передач. Классификация передач.

*Зубчатые передачи.* Общие сведения. Область применения. Классификация. Геометрия и кинематика. Виды разрушения и критерии работоспособности и расчета зубчатых передач. Расчетная нагрузка при расчете зубчатых передач. Расчет передач прямозубыми цилиндрическими колесами по контактному напряжению (проектный и проверочный). Расчет на изгиб в условиях интенсивного износа. Передачи косозубыми цилиндрическими колесами. Особенности геометрии и расчета по контактному напряжению и на усталостный изгиб.

*Конические зубчатые передачи.* Область применения, классификация, достоинства и недостатки. Передачи прямозубыми коническими колесами. Геометрия и кинематика. Понятие об эквивалентной передаче. Силы, действующие в зацеплении. Расчет конических прямозубых колес по контактному напряжению и на усталостный изгиб.

*Червячные передачи.* Классификация, область применения, достоинства и недостатки. Геометрия и кинематика червячных передач. Силы, действующие в зацеплении. Критерии работоспособности и расчета червячных передач. Расчет червячных передач по контактному напряжению. Расчет червячных передач на усталостный изгиб. Тепловой расчет и методы охлаждения червячных передач.

*Фрикционные передачи и вариаторы.* Область применения, перспективные варианты фрикционных передач. Общие эксплуатационные характеристики. Виды скольжения во фрикционных передачах. Геометрическое и упругое скольжение. Буксование. Устройства для прижатия друг к другу тел качения. Основы работоспособности передачи и вариаторы. Критерии работоспособности и расчета передач. Методы расчета фрикционных передач.

Передачи для постоянного передаточного отношения, цилиндрические, желобчатые и конические, постоянно работающие, выключаемые и включаемые. Бесступенчатые передачи - вариаторы: лобовые, конусные, многодисковые, шаровые и торовые.

*Ременные передачи.* Прошлое и настоящее ременных передач. Область применения и классификация передач. Геометрия и кинематика ременных передач. Силы и напряжения в ременных передачах. Критерии работоспособности и расчета ременных передач: типовая способность и долговечность. Кривые скольжения и расчет ременных передач по тяговой способности. Расчет ременных передач на долговечность.

*Цепные передачи.* Классификация приводных цепей. Конструкции основных типов приводных цепей и элементов. Область применения. Основные характеристики цепных передач. Силы в цепной передаче. Кинематика цепных передач. Критерии работоспособности и расчета. Натяжение. Особенности конструирования и эксплуатации цепных передач. Смазка и материалы основных элементов передач.

*Передача «винт-гайка».* Устройство, материалы расчет на прочность и износостойкость. Передачи с трением скольжения. Области применения. Силы, действующие в передаче. КПД и явление самоторможения. Расчеты на прочность, износостойкость, устойчивость. Передачи с трением качения: шариковые и роликовые. Области применения. Конструкция. Особенности расчета.

*Волновые передачи.* Назначение и область применения. Преимущества и недостатки волновых передач. Структура волновой зубчатой передачи. Классификация типовых структурных схем ВЗП. Кинематика волнового механизма. Расчет геометрии волнового зубчатого зацепления.

### **Тема 3. Валы и оси.**

*Классификация валов и осей. Конструкции и материалы. Расчет на прочность и жесткость.* Нагрузки на валы и расчетные схемы. Проектный расчёт валов. Проверочный расчёт валов. Правила конструирования валов, способы повышения выносливости валов. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Проектный расчёт валов. Проверочный расчёт валов. Правила конструирования валов, способы повышения выносливости валов.

### **Тема 4. Опоры валов и осей.**

*Подшипники скольжения.* Принципы работы и варианты конструкций, в которых применяются подшипники скольжения. Виды трения в подшипниках скольжения. Критерии работоспособности и расчета подшипников скольжения, работающих при различных режимах трения. Расчет подшипников скольжения при работе в промежуточных режимах трения.

*Подшипники качения.* Классификация, условные обозначения, стандарты подшипников качения. Кинематика и динамика подшипников качения. Критерии работоспособности подшипников качения. Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности. Подбор подшипников качения по статической грузоподъемности.

### **Тема 5. Смазочные материалы, смазочные устройства и уплотнения.**

*Смазочные материалы.* Классификация смазочных материалов. Жидкие, пластичные и твердые смазочные материалы и области их применения. Режимы смазки. Подвод смазочного материала. Смазочные устройства. Выбор смазочных устройств и способов уплотнения. Классификация способов смазки и смазочных устройств. Типовые конструкции смазочных устройств. Типовые конструкции устройств для контроля, подачи, очистки и охлаждения масла.

Уплотнительные устройства. Уплотнения неподвижных соединений. Уплотнения соединений пар возвратно-поступательного и вращательного движений. Уплотнения сальниковые, манжетные, щелевые, торцовые, винтовые, импеллерные.

### **Тема 6. Соединения деталей машин.**

Классификация соединений. Соединения стержней, листов и корпусных деталей, соединения типа вал-ступица, соединения валов, соединения труб. Соединения разъемные и неразъемные. Соединения фрикционные и нефрикционные.

*Резьбовые соединения.* Основные понятия и классификация резьб. Стандарты на резьбы. Основные геометрические параметры резьб. Момент закручивания в резьбе, коэффициент полезного действия, явление самоторможения. Расчет незатянутого резьбового соединения, нагруженного осевой силой. Расчет резьбового соединения, нагруженного осевой силой и крутящим моментом. Расчет резьбового соединения, нагруженного отрывающей силой. Расчет резьбового соединения, нагруженного силами в плоскости стыка. Расчет резьбового соединения, нагруженного внецентренной силой. Расчет фрикционно-винтового соединения.

*Заклепочные соединения.* Область применения. Классификация. Способы соединения. Типовые конструкции узлов, конструктивные соотношения. Критерии работоспособности и расчета. Расчет на прочность заклепочных соединений. Нормативы на допускаемые напряжения и запасы прочности.

*Сварные соединения.* Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Область применения. Достоинства и недостатки. Технология создания сварных соединений и ее влияние на работоспособность соединений. Критерии работоспособности и расчета. Расчет сварных соединений различных типов. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты на прочность при переменных напряжениях. Особенности конструирования сварных соединений.

*Паяные и клеевые соединения.* Особенности конструкции, области применения, преимущества и недостатки. Расчет на прочность.

Паяные соединения, припой. Методы пайки. Достоинства и области применения паяных соединений. Конструирование и прочность паяных соединений.

Клеевые соединения в машиностроении. Вид клеев. Прочность. Клеерезьбовые, клеезаклепочные и клеесварные соединения.

*Шпоночные соединения.* Классификация соединений. Основные типы шпонок: призматические, сегментные, цилиндрические, клиновые и специальные. Области применения. Стандарты на шпоночные соединения. Критерии работоспособности и расчета шпоночных соединений. Расчет соединений врезной клиновой шпонкой. Расчет соединений тангенциальной шпонкой. Расчет соединений призматической шпонкой. Достоинства и недостатки.

*Зубчатые (шлицевые) соединения.* Общие сведения, область применения, достоинства и недостатки, классификация зубчатых соединений. Критерии работоспособности и расчета. Расчет зубчатых соединений.

*Соединения деталей посадкой с натягом.* Область их применения в машиностроении. Методы сборки. Несущая способность цилиндрических напряженных соединений при нагружении осевой силой, крутящим и изгибающим моментом. Расчет потребного натяга. Прочность сопрягаемых деталей. Расчетные и технологические натяги. Вероятностный расчет прочности сцепления. Технология сборки: запрессовка, соединение за счет температурных деформаций. Силы запрессовки и распрессовки. Потребные нагрев или охлаждение соединяемых деталей. Конические соединения. Силовой натяг соединений. Соединения коническими кольцами. Конструкция и расчет. Прочность соединения.

*Профильные соединения.* Виды профильных соединений. Соединения с гранями, с лысками и с овальным контуром сечения. Область применения. Несущая способность соединений. Штифтовые соединения. Соединения цилиндрическими и коническими штифтами. Области применения и расчет на прочность.

*Клеммовые соединения.* Конструктивные исполнения. Области применения клеммовых соединений и их роль в современном машиностроении. Методика расчета для случая нагружения соединения: а) крутящимся моментом, б) осевой силой; в) изгибающим моментом. Расчет клеммовых соединений, имеющих прорезь и с разъемной ступицей.

**Тема 7. Муфты механических приводов**

*Муфты для соединения валов. Классификация муфт. Компенсирующая, амортизирующая и демпфирующая способность муфт. Постоянные муфты. Глухие, упругие и компенсирующие. Конструкции и расчет. Сцепные управляемые муфты. Жесткие сцепные муфты: кулачковые и зубчатые. Форма зубьев. Самоуправляемые муфты. Предохранительные муфты с разрушающимися элементами, пружинно-кулачковые и фрикционные. Особенности конструкции и расчет. Обгонные муфты. Конструкции и расчет. Центробежные муфты.*

#### **Тема 8. Упругие элементы**

*Назначение пружин. Классификация. Материалы. Цилиндрические винтовые пружины растяжения и сжатия; конструкция и расчет. Фасонные и многожильные пружины. Тарельчатые пружины. Витые цилиндрические пружины кручения. Плоские спиральные пружины. Рессоры. Торсионы. Мембраны и сильфоны.*

#### **Тема 9. Редукторы**

*Общие сведения и классификация редукторов. Классификация; стандарты на основные параметры, особенности конструирования различных типов.*

*Корпуса механизмов. Конструкция корпусов из заготовок, получаемых литьем, давлением, сваркой. Общая характеристика деталей корпусов. Конструирование, материалы, расчёт. Выбор оптимальных форм сечений, систем ребер и перегородок. Основные положения расчета. Выбор толщин стенок. Особенности конструирования литых и сварных деталей. Станины, крышки, стаканы.*

#### **Тема 10. Основы конструирования деталей машин.**

Обеспечение прочности деталей. Выбор рациональной конструктивно-силовой схемы. Равнопрочность и выравнивание напряжений. Уменьшение концентрации напряжений. Снижение динамической составляющей нагрузки. Замена напряжений изгиба напряжениями растяжения, сжатия, среза. Предварительное напряжение конструкций.

Снижение материалоемкости, уменьшение габаритов. Обеспечение жесткости в местах ограничения перемещений. Выбор рациональных форм сечений. Применение усиления, орebrений и перегородок. Повышение контактной жесткости. Конструирование деталей с заданной или малой жесткостью. Общая и местная устойчивость детали.

Обеспечение точности взаимного положения деталей. Базирование и фиксация деталей. Способы центрирования. Обеспечение взаимозаменяемости. Самоустанавливающиеся элементы.

Повышение износостойкости. Герметизация пар трения. Организация смазывания. Выравнивание нагрузки. Замена трения скольжения трением качения. Рациональный подбор материалов и упрочнение поверхностей. Компенсация износа. Обеспечение теплостойкости. Уменьшение потерь на трение. Охлаждение. Правильный подбор материалов.

Обеспечение производственно-технологических требований. Рациональный выбор вида заготовок. Максимальное использование стандартных элементов. Унификация внутренняя и внешняя. Автоматизация изготовления. Основные правила конструирования деталей, получаемых литьем, сваркой, обработкой давлением. Конструирование деталей, подвергаемых механической обработке. Особенности конструирования деталей из неметаллических и композиционных материалов.

Обеспечение экономических требований, т.е. минимизация стоимости материала, затрат на изготовление и эксплуатационных расходов. Обеспечение требований эргономики: безопасность и комфортные условия для персонала, снижение и исключение вредных воздействий и т.п. Особенности проектирования изделий машиностроения. Стадии проектирования: техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация. Системный подход к конструированию деталей. Выбор оптимальных параметров деталей и узлов. Цель оптимизации и критерий оптимальности. Многокритериальная оптимизация. Автоматизация проектирования.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.1 Список основной литературы

✓1. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач: учеб. пособие / В.А. Жуков. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 416 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – [www.dx.doi.org/ 10.12737/7597](http://www.dx.doi.org/10.12737/7597). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989484>. (ЭБС ИНФРА-М)

✓2. Андреев, В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: учебное пособие / В.И. Андреев, И.В. Павлова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 352 с. – ISBN 978-5-8114-1462-8. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book>. (ЭБС Лань)

##### 4.2 Список дополнительной литературы

✓1. Гуревич, Ю.Е. Расчет и основы конструирования деталей машин: учебник: в 2 т. Том 1. Исходные положения. Соединения деталей машин. Детали передач / Ю.Е. Гуревич, А.Г. Схиртладзе. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. – 240 с. – ISBN 978-5-906923-29-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1073038>. – Режим доступа: по подписке. (ЭБС ИНФРА-М)

✓2. Гуревич, Ю.Е. Расчет и основы конструирования деталей машин: учебник: в 2 т. Том 2. Механические передачи / Ю.Е. Гуревич, А.Г. Схиртладзе. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. – 248 с. – ISBN 978-5-906923-60-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1073039>. – Режим доступа: по подписке. (ЭБС ИНФРА-М)

✓3. Фещенко, В.Н. Справочник конструктора. В 2 кн. Кн. 1: Машины и механизмы: учебно-практическое пособие / В.Н. Фещенко. – 3-е изд. испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 400 с. – ISBN 978-5-9729-0252-1. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1048761>. (ЭБС ИНФРА-М)

✓4. Фещенко, В.Н. Справочник конструктора. В 2 кн. Кн. 2: Проектирование машин и их деталей: учебно-практическое пособие / В.Н. Фещенко. – 3-е изд. испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 400 с. – ISBN 978-5-9729-0253-8. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1048763>. (ЭБС ИНФРА-М)

✓5. Детали машин: учебник / Куклин Н.Г., Куклина Г.С., Житков В.К., 9-е изд., перераб. и доп – Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 512 с. – Текст: электронный. – Режим доступа: URL: <http://znanium.com/catalog/product/967681>. (ЭБС ИНФРА-М)

✓6. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: учеб. пособие / В.П. Олофинская. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 72 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст: электронный. – Режим доступа: URL: <http://znanium.com/catalog/product/989486> (ЭБС ИНФРА-М)

✓7. Жуков, В.А. Механика. Основы расчёта и проектирования деталей машин: учебное пособие / В.А. Жуков, Ю.К. Михайлов. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 349 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-009218-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1052199>. – Режим доступа: по подписке. (ЭБС ИНФРА-М)

03.10.2022  
Е.А. Романькова

### 4.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3 – Перечень информационных ресурсов

| № п/п | Наименование   | Адрес   |
|-------|--|---|
| 1.    | Электронно-библиотечная система Издательства Лань (ЭБС)    | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> |
| 2.    | Официальный сайт научно-издательского центра ИНФРА-М (ЭБС) | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>       |
| 3.    | Официальный сайт Инженерного института                     | <a href="http://www.mechfac.ru">http://www.mechfac.ru</a> |

### 4.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и самостоятельной работы

1. Детали машин и основы конструирования: учеб. метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Инженер. ин-т; сост. Е.А. Пшенов, И.В. Тихонкин, С.А. Булгаков – Новосибирск, 2020. – 100 с. изд. перераб. и доп.

2. Детали машин и основы конструирования: задания для практических занятий и самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Инженер. ин-т; сост.: Л.Н. Ишутина. – Новосибирск, 2020. – 36 с. изд. перераб. и доп.

3. Детали машин и основы конструирования: лабораторный практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Инженер. ин-т; сост. Е.А. Пшенов. – Новосибирск, 2020. – 72 с. изд. перераб. и доп.

4. Детали машин и основы конструирования: задания и метод. указания к курсовому проекту / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Инженер. ин-т; сост. Е.А. Пшенов. – Новосибирск, 2020. – 16 с. изд. перераб. и доп.

5. Детали машин и основы конструирования: метод. пособие по курсовому проектированию / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Инженер. ин-т; сост. Е.А. Пшенов. – Новосибирск, 2020. – 96 с. изд. перераб. и доп.

6. Детали машин и основы конструирования: задания и метод. указания для выполнения курсового проекта / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: Л.Н. Ишутина – Новосибирск, 2020. – 82 с.

### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Электронные шаблоны для выполнения типовых расчетов при решении инженерных задач по дисциплине Детали машин и основы конструирования.

2. Электронные шаблоны для проверки результатов расчетов и анализа возможных вариантов решения задачи.

3. Тесты для проверки остаточных знаний по изученным темам.

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| № п/п | Наименование                  | Тип лицензии или правообладатель |
|-------|-------------------------------|----------------------------------|
| 1.    | <i>САПР КОМПАС-3D V19</i>     | <i>АСКОН КОМПАС-3D</i>           |
| 2.    | <i>T-Flex CAD 11</i>          | <i>T-FLEX CAD</i>                |
| 3.    | <i>SunRav TestOfficePro 5</i> | <i>SunRav Office</i>             |

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

| № п/п | Тип         | Наименование   | Примечание |
|-------|-------------|--|------------|
| 1.    | Видеофильм  | Соединения разъемные. Часть 1. И Часть 2.avi                 |            |
| 2.    | Видеофильм  | Зубчатые передачи. Часть 3.avi                               |            |
| 3.    | Видеофильм  | Валы, оси и опоры. Часть 4.avi                               |            |
| 4.    | Видеофильм  | Виды зубчатых колес и типы зубчатых передач. Часть 1 и 2.avi |            |
| 5.    | Видеофильм  | Зубчато-рычажные механизмы.avi                               |            |
| 6.    | Видеофильм  | Подшипники скольжения и качения.avi                          |            |
| 7.    | Видеофильм  | Волновые зубчатые передачи.avi                               |            |
| 8.    | Видеофильм  | Трение, смазка и изнашивание деталей машин.avi               |            |
| 9.    | Видеофильм  | Фрикционные передачи вариаторы. avi                          |            |
| 10.   | Презентация | Введение. Основные понятия дисциплины.                       |            |
| 11.   | Презентация | Соединения деталей машин.                                    |            |
| 12.   | Презентация | Механические передачи.                                       |            |
| 13.   | Презентация | Валы и оси.  |            |
| 14.   | Презентация | Опоры валов и осей.  |            |
| 15.   | Презентация | Муфты механических приводов                                  |            |
| 16.   | Презентация | Редукторы  |            |

### 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

| № аудитории   | Тип аудитории  | Перечень оборудования  |
|---|--|--|
| Н-130   | Аудитория для проведения занятий лекционного типа  | Видеопроектор, проекционный экран, доска учебная, персональный компьютер   |
| Н-318 «Специализированная аудитория детали машин и основы конструирования». | Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мультимедийный проектор персональный компьютер, стационарный экран, доска, редукторы, макеты и разрезы редукторов, муфты, макеты муфт механических передач, макеты механических передач, модели зубчатых, цепных, ременных, червячных передач, комплекты подшипников, валов, шестерней, соединений; измерительное и прочее оборудование для выполнения лабораторных работ. |
| Н-305   | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования  | редукторы для выполнения лабораторных работ (5 шт.); комплект ключей (5 шт.); комплект плакатов (8 шт.); муфты, макеты муфт механических передач, макеты передач, комплекты подшипников, валов; слесарный верстак для обслуживания оборудования; измерительное и прочее оборудование для подготовки и выполнения лабораторных работ  |

### 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине Детали машин и основы конструирования используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры протокол от «27» июня 2023 г. № 17

Заведующий кафедрой  
(должность)

  
подпись

Тихонкин И.В.  
ФИО

Зам. председателя  
методического совета ИИ  
(должность)

  
подпись

Вульферт В.Я.  
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «    » 20 г. №     

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Зам. председателя  
методического совета ИИ  
(должность)

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «    » 20 г. №     

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Зам. председателя  
методического совета ИИ  
(должность)

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО