

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 20.04.2023 13:32:26
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12




МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**


СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

 /Камышова Г.Н./
«17» мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 /Павлов А.В. /
«17» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Дисциплина | Детали машин |
| Специальность | 20.05.01 Пожарная безопасность |
| Специализация | Профилактика и тушение пожара |
| Квалификация выпускника | Специалист |
| Нормативный срок обучения | 5 лет |
| Форма обучения | Заочная |

Разработчик: профессор, Павлов П.И.


(подпись)

Саратов 2021

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Детали машин» является формирование у обучающихся навыков выполнения расчетов и обоснования параметров деталей, узлов и механизмов по критериям работоспособности и надежности технологического оборудования в области техносферной безопасности с учетом обеспечения их безопасной эксплуатации и современных тенденций развития техники и технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность дисциплина «Детали машин» относится к Обязательной части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки формируемые предшествующими дисциплинами: «Инженерная физика», «Математика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Материаловедение и технология материалов».

Дисциплина «Детали машин» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Пожарная техника», «Базовые шасси пожарных автомобилей и спасательной техники», «Лесопожарная техника».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Индикаторы достижения компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------|-----------------|---|---|--|--|---|
| | | | | знать | уметь | владеть |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | ОПК-4 | Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности. | Выполняет техническое описание и разрабатывает расчетные схемы деталей автомобилей, технологического оборудования с учетом обеспечения их безопасной эксплуатации и современные тенденции развития техники и технологий. ИД-2 _{ОПК-4} | основные критерии работоспособности деталей машин технологического оборудования в областях техносферной безопасности; типовые детали и узлы машин и механизмов, теорию их работы и основы расчета и виды отказов, способы соединения деталей в конструкциях и машинах; | выполнять расчеты на прочность, жесткость и другим критериям работоспособности и надежности базовых деталей технологического оборудования в областях техносферной безопасности и обосновывать их параметры с учетом обеспечения современных тенденций развития техники и технологий; | основными методами исследования, расчета и проектирования базовых деталей машин и механизмов; навыками работы с ГОСТ и другой нормативно - технической документацией; |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | Выполняет расчет типовых деталей машин и механизмов автомобилей, технологического оборудования при заданных нагрузках. ИД-3 _{ОПК-4} | | выбирать соответствующие заданным нагрузкам материалы для деталей, подбирать по характеристикам типовые детали механизмов машин; | |

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

| | Количество часов | | | | | |
|---|------------------|-----------------|---|---|---|---|
| | Всего | в т.ч. по годам | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Контактная работа - всего, в том числе: | 12,2 | 12,2 | | | | |
| <i>аудиторная работа</i> | 12 | 12 | | | | |
| лекции | 4 | 4 | | | | |
| лабораторные | | | | | | |
| практические | 8 | 8 | | | | |
| <i>Промежуточная аттестация</i> | 0,2 | 0,2 | | | | |
| <i>контроль</i> | 8,8 | 8,8 | | | | |
| Самостоятельная работа | 87 | 87 | | | | |
| Форма итогового контроля | Экз | Экз | | | | |
| Курсовой проект | - | - | | | | |

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины «Детали машин»

| № п/п | Тема занятия. Содержание | Неделя семестра | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | Контроль знаний | |
|-------|--|-----------------|-------------------|------------------|------------------|------------------------|-----------------|----------|
| | | | Вид занятия | Форма проведения | Количество часов | Количество часов | Вид | Форма |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2 год | | | | | | | | |
| 1. | Общие вопросы конструирования деталей и узлов. Цель, задачи, структура курса. Классификация механизмов, узлов и деталей. Требования к деталям машин, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Выбор допускаемых напряжений. | | | | | 4 | ТК | УО, Р |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|---|---|----|---|---|---|----|----------|
| 2. | Допускаемые напряжения Выбор и расчет допускаемых напряжений, определение работоспособности деталей. | | | | | 2 | ТК | УО |
| 3. | Определение кинематических параметров привода. Передаточные отношения, КПД, моменты и мощности на валах. | | ПЗ | Т | 2 | 2 | ТК | ТР |
| 4. | Механические передачи. Зубчатые передачи. Классификация, кинематические параметры. Геометрия зубчатой передачи, изготовление зубчатых колес, критерии работоспособности зубчатых передач. Расчет на контактную выносливость и сопротивление изгибу. | | Л | В | 2 | 4 | ТК | УО |
| 5. | Геометрический расчет зубчатых передач. Определение геометрических параметров зубчатых колес и зубчатых передач. | | ПЗ | Т | 2 | 2 | ТК | ТР |
| 6. | Расчет цилиндрических зубчатых передач на прочность. Расчет на прочность по контактным напряжениям и по напряжениям изгиба. | | | | | 4 | ТК | ТР |
| 7. | Конические зубчатые передачи. Особенности конструкции и расчета. Червячные передачи. Классификация, устройство, определение параметров и расчет червячных передач. | | | | | 4 | ТК | УО |
| 8. | Расчет червячных передач. Расчет по контактным напряжениям и по изгибу. Проверка червяка на прогиб. Тепловой расчет. | | | | | 4 | ТК | ТР |
| 9. | Изучение устройства зубчатого и червячного редуктора. Разборка и сборка цилиндрического редуктора. Разборка и сборка червячного редуктора. | | | | | 2 | ТК | ТР |
| 10. | Передачи гибкой связью. Цепные передачи. Классификация, конструкция и расчет передач на прочность. Ременные передачи. Классификация, конструкция и расчет ременных передач. Выбор типа сечения ремня. Определение количества ремней. | | | | | 6 | ТК | УО |
| 11. | Расчет ременных передач Расчет клиноременных передач. Расчет плоскоременных передач | | | | | 4 | ТК | УО |
| 12. | Расчет цепных передач. Определение основных параметров цепной передачи. Расчет на износостойкость. | | | | | 4 | ТК | ТР |
| 13. | Детали поддерживающие вращение. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость. Муфты механических приводов. Классификация, конструкции, выбор и расчет на прочность. | | | | | 4 | ТК | УО |
| 14. | Расчёт осей и валов на статическую и усталостную прочность. Расчет по напряжениям кручения, изгиба и на совместное действие изгиба и кручения | | | | | 4 | ТК | ТР |
| 15. | Определение параметров и выбор муфт Выбор муфт и проверка по напряжениям. | | | | | 2 | ТК | ТР |
| 16. | Подшипники. Подшипники скольжения. Материалы подшипников скольжения, смазочные материалы, режимы трения. Выбор и расчет на износостойкость и прочность. Подшипники качения. Конструкции, обозначении, выбор и расчет на долговечность. | | | | | 4 | ТК | УО |
| 17. | Расчет подшипников скольжения. Расчет подшипников скольжения в различных режимах трения. | | | | | 2 | ТК | УО, Р |
| 18. | Расчет подшипников качения. Выбор подшипников качения и проверка на долговечность. | | | | | 2 | ТК | УО |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------|--|---|----|---|------|-----|------|-----|
| 19. | Резьбовые соединения. Конструкция резьбы и резьбовых соединений. Расчет резьбы и резьбовых соединений на прочность. | | Л | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 20. | Расчет резьбовых соединений. Расчет резьбовых соединений при различных видах нагружения. | | ПЗ | Т | 2 | 2 | ТК | УО |
| 21. | Расчет резьбовых соединений. Расчет групп болтов. | | | | | 4 | ТК | ТР |
| 22. | Сварные, паяные и клеевые соединения. Классификация сварных швов и сварных соединений. Конструкции и расчет на прочность. Материалы и способы изготовления паяных и клеевых соединений. Расчет соединений на прочность. | | | | | 4 | ТК | УО |
| 23. | Расчет сварных соединений. Расчет стыковых и угловых сварных швов. | | ПЗ | Т | 2 | 2 | ТК | УО |
| 24. | Расчет сварных соединений. Расчет несимметричных и комбинированных сварных соединений. | | | | | 2 | ТК | ТР |
| 25. | Заклепочные соединения. Соединения с гарантированным натягом. Конструкция и расчеты заклепочных соединений на прочность. Виды соединений с гарантированным натягом и расчет на прочность. | | | | | 3 | ТК | УО |
| 26. | Расчет заклепочных соединений. Расчет заклепочных соединений при различных видах нагрузки. Прочные и плотно-прочные соединения. Расчет соединений с гарантированным натягом. Расчет на передаваемую нагрузку. Прочностной расчет. | | | | | 4 | ТК | УО |
| 27. | Шпоночные, шлицевые и другие виды соединений. Виды, конструкции и материалы. Прочность шпоночных, шлицевых соединений. | | | | | 4 | ТК | Р |
| 28. | Выходной контроль | | | | 0,2 | 8,8 | ВыхК | Экз |
| Итого: | | | | | 12,2 | 87 | | |

Примечание:

Условные обозначения:

Виды контактной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

Виды контроля: ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, Р – реферат, ТР – типовой расчет, Экз – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Детали машин» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках специальности 20.05.01 Пожарная безопасность предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного оборудования в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для

самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью практических занятий является выработка практических навыков по расчету на прочность, жесткость и по другим критериям работоспособности и надежности базовых деталей, и обоснованию их параметров; выбору наиболее соответствующих материалов для деталей машин; подбору по заданным нагрузкам и характеристикам типовых деталей для механизмов машин.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение практических заданий, так и интерактивные методы – групповая работа, моделирование.

Моделирование позволяет обучиться расчету и конструированию деталей машин и соединений, выбору соответствующих материалов, проведению исследований и навыкам работы с ГОСТ и другой нормативно - технической документацией, способствует развитию у обучающихся навыков конструирования, технического творчества, профессионального мышления и познавательной мотивации; умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Групповая работа при моделировании развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода моделирования у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Решение практических задач по деталям машин позволяет обучиться теории, расчету и конструированию деталей, узлов и соединений общемашиностроительного применения; методике рационального выбора материалов; методике расчета на прочность и конструирования как типовых, так и новых деталей и механизмов; определению усилий и кинематических параметров; работе с нормативно-технической документацией и техническими справочниками. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения результата. Данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий, для эффективной подготовки к итоговому экзамену, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература (библиотека СГАУ)

| № п/п | Наименование, ссылка для электронного доступа или количество экземпляров в библиотеке | Авторы | Место издания, издательство, год | Используется при изучении разделов |
|-------|---|---|----------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Детали машин и основы конструирования: учебник по агроинженерным специальностям (50 экз.) | М.Н. Ерохин, С. П.Казанцев, и др. | Москва : КолосС, 2011 | Все разделы |
| 2 | Детали машин и основы конструирования. https://e.lanbook.com/reader/book/12953/#1 | В.И. Андреев, И.В. Павлова. | СПб.: Лань, 2013. | Все разделы |
| 3 | Проектирование механических передач: Учебное пособие. http://znanium.com/bookread2.php?book=368442 | С.А.Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов. | М.: НИЦ Инфра-М, 2013 | Все разделы |

б) дополнительная литература

| № п/п | Наименование, ссылка для электронного доступа или количество экземпляров в библиотеке | Авторы | Место издания, издательство, год | Используется при изучении разделов |
|-------|--|---|----------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Детали машин: учебник https://e.lanbook.com/reader/book/5705 | Гулия Н.В., Клоков В.Г., Юрков С.А. | СПб.: Лань, 2013. – 416 с. | все разделы |
| 2 | Детали машин и основы конструирования : учебник для студ. вузов по напр. подг. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных процессов и производств" (10 экз.) | Ю. Е. Гуревич, М. Г. Косов, А. Г. Схиртладзе. | М.: Академия, 2012 | Все разделы |
| 3 | Сопротивление материалов : учебник для студ. вузов по машиностроительным спец. (100 экз.) | Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник. | М.: Дашков и К, 2013 | 1-3 |
| 4 | Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания: учебное пособие (5 экз.) | Олофинская, В.П. | М.: Форум, ИнфраМ, 2014 | Все разделы |

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.reduktorntc.ru/> –современная редукторная техника предприятия НТЦ "РЕДУКТОР" (г. Санкт-Петербург).
2. <http://74red.ru/> – современная редукторная техника предприятия ООО «Челябинский Завод Редуктор» (общие сведения о редукторах, выбор редуктора, каталог, варианты сборки).
3. <http://tehprivod.ru/> – каталог промышленного оборудования компании «Технопривод» (электродвигатели, редукторы, мотор-редукторы, приводные цепи, звездочки, вариаторы, муфты и т.п.)
4. <http://kompas.ru/> – программный продукт компании Аскон по проектирование изделий и конструкций (включая 3D-моделирование).

г) периодические издания

1. Журнал «Популярная механика» (<http://www.popmech.ru/>).
2. Журнал «Сельский механизатор» (<http://www.selmech.msk.ru/>).
3. Международный научно-технический журнал «Механика машин, механизмов и материалов» (<http://mmmm.by/ru/the-main>).
4. Журнал «Механизация и электрификация сельского хозяйства».

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных.

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://read.sgau.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникации (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.)

• программное обеспечение:

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование программы | Тип программы |
|-------|--|--|-----------------|
| 1 | Все темы дисциплины | Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМ-ПАРЕКС», г. Саратов Сублицензионный договор №201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г.Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г. | Вспомогательная |
| 2 | Все темы дисциплины | Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г. | Вспомогательная |

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходим проектор, экран, компьютер или ноутбук.

Для проведения практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Математика, механика и инженерная графика» имеются учебные аудитории № 434, № 431, оснащенные комплектом обучающих плакатов, лабораторными стендами, макетными образцами узлов транспортно-технологических машин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №111, 113, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Детали машин» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Детали машин».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Детали машин»

Методические указания по изучению дисциплины «Детали машин» включают в себя:

1. Краткий курс лекций по дисциплине «Детали машин» (приложение 3).
2. Методические указания для практических занятий по дисциплине «Детали машин» (приложение 4).

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Механика и инженерная графика»
«17» мая 2021 года (протокол № 10).*