

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра технологических машин и технологии машиностроения*

## **Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

### **Б1.Б.25.12 «Системы автоматизированного проектирования автомобилей и тракторов»**

Специальность - 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация – «Автомобили и тракторы»

Квалификация - инженер

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)

Разработчик: ст. преподаватель А.И. Данкина /А.И. Данкина/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологических машин и технологии машиностроения (протокол № 7 от «20» сентября 2024 года).

Зав. кафедрой Н.В. Куцубина /Н.В. Куцубина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института (протокол № 6 от «4» 02 2021 года)

Председатель методической комиссии ИТИ А.А. Чижов /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ Е.Е. Шишкина /Е.Е. Шишкина/

«4» 03 2021 года

## Оглавление

|   |  |
|---|--|
| 1. Общие положения.....   | 4                                      |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....   | 4                                      |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....   | 5                                      |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....                 | 6                                      |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....   | 6                                      |
| 5.1. <i>Трудоемкость разделов дисциплины</i> .....  | 6                                      |
| 5.2. <i>Содержание занятий лекционного типа</i> .....   | 10                                     |
| 5.3. <i>Темы и формы практических (лабораторных занятий) занятий</i> .....  | 11                                     |
| 5.4. <i>Детализация самостоятельной работы</i> .....  | 12                                     |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....  | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....   | 15                                     |
| 7.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</i> .....   | 15                                     |
| 7.2. <i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i> .....   | 15                                     |
| 7.3. <i>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</i> ..... | 17                                     |
| 7.4. <i>Соответствие оценок и уровней сформированных компетенций</i> .....  | 20                                     |
| 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....   | 21                                     |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....   | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....   | 21                                     |
| 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....  | 21                                     |

## 1. Общие положения

Дисциплина «**Системы автоматизированного проектирования автомобилей и тракторов**», относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования подготовки специалистов 23.05.01 Наземные транспортно-технологические специализация – «Автомобили и тракторы»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «**Системы автоматизированного проектирования автомобилей и тракторов**» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (уровень специалитета) утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1022, и зарегистрированным в Минюст России от 25.08.2016 № 43413.
- Приказ Министерства труда и социальной защиты от Российской Федерации от 23 марта 2015 г. N 187н об утверждении профессионального стандарта «33.005 «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты от Российской Федерации от 13.03.2017 г. № 275н об утверждении профессионального стандарта 31.004 «Специалист по мехатронным системам автомобиля».
- Учебные планы образовательной программы высшего образования специальность 23.05.01 – «Наземные транспортно – технологические средства» (специализация – «Автомобили и тракторы»), подготовки специалистов по очной и заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 23.05.01 – «Наземные транспортно – технологические средства» (специализация – «Автомобили и тракторы») осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** - усвоение теоретических и практических знаний в объёме, необходимом для создания изделий автомобильной техники, изучение технологии традиционного и автоматизированного проектирования объектов автотракторной техники для реализации технического замысла и раскрытия инженерной сущности конструкции на всех этапах их разработки

### **Задачи дисциплины:**

- изучение современных методов автоматизации проектирования технологических процессов;
- ознакомление с техническими средствами автоматизации проектирования технологических процессов при производстве автотракторной техники.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ПСК-1.5** - способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов;

**ПСК-1.6** - способностью разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов и их технологического оборудования.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:**

- основные принципы формирования проектов объектов автотракторной техники;
- возможности программных сред разработки проектных документов;
- методы оптимизации конструкторских решений в области автомобиле- и тракторостроения;
- основы эксплуатации оборудования автотракторной техники, безопасность жизнедеятельности при её функционировании;
- концепцию и ее реализацию в компьютерной поддержке жизненного цикла изделия;
- информационные технологии, применяемые в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- перспективы развития современной цифровой и микропроцессорной техники;
- технологию проектирования, разработки и сопровождения объектов профессиональной деятельности;
- стандарты информационной поддержки изделий (CALS-технологий) на различных этапах их жизненного цикла;
- фазы жизненного цикла изделия и поддерживающие их информационные технологии;
- перспективы и тенденции развития информационных технологий.

**уметь:**

- формировать и оптимизировать конструктивные решения на всех этапах проектирования объектов автомобиле- и тракторостроения;
- поставить задачу, формализовать задачу, составить алгоритм решения задачи, подготовить задачу к решению на компьютере;
- пользоваться справочной литературой;
- использовать стандарты и другие нормативные документы при разработке технической документации.

**владеть:**

- теоретическими основами автоматизации проектирования, которые дадут возможность специалисту эффективно эксплуатировать системы автоматизированного проектирования, правильно формировать информационную базу системы применительно к конкретной предметной области;
- навыками работы в предложенной графической среде.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам специализации обязательной части, что означает формирование в процессе обучения у обучающихся основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

#### 4. Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

| Обеспечивающие  | Сопутствующие                          | Обеспечиваемые                                     |
|---|--|--|
| Силовые агрегаты и энергетические установки автомобилей и тракторов | Проектирование автомобилей и тракторов | Производственная практика (преддипломная практика) |
| Надежность механических   |  | Подготовка к сдаче и сдача                         |

|   |  |  |
|---|--|--|
| систем                                      |  | государственного экзамена  |
| Производственная практика (конструкторская) |  | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

| Вид учебной работы                         | Всего академических часов |                |
|--|---------------------------|----------------|
|  | очная форма               | заочная форма  |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>58</b>                 | <b>16</b>      |
| лекции (Л)                                 | 24                        | 6              |
| практические занятия (ПЗ)                  | 34                        | 10             |
| лабораторные работы (ЛР)                   | -                         | -              |
| иные виды контактной работы                | -                         | -              |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>86</b>                 | <b>155</b>     |
| изучение теоретического курса              | 70                        | 120            |
| подготовка к текущему контролю знаний      | 16                        | 35             |
| подготовка к промежуточной аттестации      | <b>36</b>                 | <b>9</b>       |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b>       | <b>экзамен</b>            | <b>экзамен</b> |
| Общая трудоемкость                         | <b>180</b>                | <b>180</b>     |

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) практические занятия, лабораторные работы, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1. Трудоемкость разделов дисциплины**

**очная форма обучения**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                      | Л | ПЗ | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|-------|--|---|----|----|-------------------------|------------------------|
| 1     | Тема 1. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования | 4 | 7  | -  | 11                      | 17,2                   |
|       | Применение ЭВМ для автоматизации                                     |   |    |    |                         |                        |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Л | ПЗ | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|-------|---|---|----|----|-------------------------|------------------------|
|       | проектирования и технологической подготовки производства автомобилей и тракторов                                      |   |    |    |                         |                        |
|       | САПР и роль проектировщика в автоматизированном проектировании. Структурная схема и классификация САПР                |   |    |    |                         |                        |
|       | Подходы и методы проектирования в САПР. Способы представления графической информации в ЭВМ                            |   |    |    |                         |                        |
|       | Задачи синтеза и анализа. Оптимальное проектирование конструкций. Методы решения задач оптимизации                    |   |    |    |                         |                        |
| 2     | Тема 2.<br>Математические модели объектов проектирования  | 5 | 7  | -  | 12                      | 17,2                   |
|       | Общие сведения. Преобразование математических моделей в процессе получения рабочих программ анализа                   |   |    |    |                         |                        |
|       | Математические модели объектов на макроуровне. Формальное представление структуры объекта на макроуровне              |   |    |    |                         |                        |
|       | Примеры составления эквивалентных схем технических объектов. Моделирование работы технических объектов на макроуровне |   |    |    |                         |                        |
| 3     | Тема 3.<br>Программное и лингвистическое обеспечение САПР   | 5 | 7  | -  | 12                      | 17,2                   |
|       | Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение  |   |    |    |                         |                        |
|       | Классификация и использование языков в САПР. Языковые средства машинной графики                                       |   |    |    |                         |                        |
| 4     | Тема 4.<br>Информационное и техническое обеспечение САПР  | 5 | 7  | -  | 12                      | 17,2                   |
|       | Банки данных. Модели представления данных   |   |    |    |                         |                        |
|       | Электронные вычислительные машины в САПР. Периферийные устройства ЭВМ.  |   |    |    |                         |                        |
| 5     | Тема 5.<br>Современные САПР агрегатов, узлов и деталей  | 5 | 6  | -  | 11                      | 17,2                   |
|       | Сведения о некоторых САПР зарубежной разработки   |   |    |    |                         |                        |
|       | Отечественные САПР, используемые в автомобиле - и тракторостроении  |   |    |    |                         |                        |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л  | ПЗ | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|-------|---------------------------------|----|----|----|-------------------------|------------------------|
|       | <b>Итого по разделам:</b>       | 24 | 34 | -  | <b>58</b>               | <b>86</b>              |
|       | Промежуточная аттестация        |    |    |    |                         | 36                     |
|       | <b>Всего:</b>                   |    |    |    | <b>180</b>              |                        |

#### заочная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Л | ПЗ | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|-------|---|---|----|----|-------------------------|------------------------|
| 1     | Тема 1.<br>Общие сведения о системах автоматизированного проектирования   | 1 | 2  | -  | 3                       | 31                     |
|       | Применение ЭВМ для автоматизации проектирования и технологической подготовки производства автомобилей и тракторов     |   |    | -  |                         |                        |
|       | САПР и роль проектировщика в автоматизированном проектировании. Структурная схема и классификация САПР                |   |    | -  |                         |                        |
|       | Подходы и методы проектирования в САПР. Способы представления графической информации в ЭВМ                            |   |    | -  |                         |                        |
|       | Задачи синтеза и анализа. Оптимальное проектирование конструкций. Методы решения задач оптимизации                    |   |    | -  |                         |                        |
| 2     | Тема 2.<br>Математические модели объектов проектирования  | 1 | 2  | -  | 3                       | 31                     |
|       | Общие сведения. Преобразование математических моделей в процессе получения рабочих программ анализа                   |   |    | -  |                         |                        |
|       | Математические модели объектов на макроуровне. Формальное представление структуры объекта на макроуровне              |   |    | -  |                         |                        |
|       | Примеры составления эквивалентных схем технических объектов. Моделирование работы технических объектов на макроуровне |   |    | -  |                         |                        |
| 3     | Тема 3.<br>Программное и лингвистическое обеспечение САПР   | 2 | 2  | -  | 4                       | 31                     |
|       | Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение  |   |    | -  |                         |                        |
|       | Классификация и использование языков в САПР. Языковые средства машинной графики                                       |   |    | -  |                         |                        |
| 4     | Тема 4.<br>Информационное и техническое   | 1 | 2  | -  | 3                       | 31                     |



| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Л | ПЗ | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|-------|--|---|----|----|-------------------------|------------------------|
|       | обеспечение САПР   |   |    |    |                         |                        |
|       | Банки данных. Модели представления данных                              |   |    | -  |                         |                        |
|       | Электронные вычислительные машины в САПР. Периферийные устройства ЭВМ. |   |    | -  |                         |                        |
| 5     | Тема 5. Современные САПР агрегатов, узлов и деталей                    | 1 | 2  | -  | 3                       | 31                     |
|       | Сведения о некоторых САПР зарубежной разработки                        |   |    | -  |                         |                        |
|       | Отечественные САПР, используемые в автомобиле - и тракторостроении     |   |    | -  |                         |                        |
|       | Итого по разделам  | 6 | 10 | -  | 16                      | 155                    |
|       | Промежуточная аттестация   |   |    |    |                         | 9                      |
|       | Всего:   |   |    |    | <b>180</b>              |                        |

## **5.2. Содержание занятий лекционного типа**

### **Раздел 1. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования**

1.1. Применение ЭВМ для автоматизации проектирования и технологической подготовки производства автомобилей и тракторов.

1.2. САПР и роль проектировщика в автоматизированном проектировании. Структурная схема и классификация САПР.

1.3. Подходы и методы проектирования в САПР. Способы представления графической информации в ЭВМ.

1.4. Задачи синтеза и анализа. Оптимальное проектирование конструкций. Методы решения задач оптимизации.

### **Раздел 2. Математические модели объектов проектирования**

2.1. Общие сведения. Преобразование математических моделей в процессе получения рабочих программ анализа.

2.2. Математические модели объектов на макроуровне. Формальное представление структуры объекта на макроуровне.

2.3. Примеры составления эквивалентных схем технических объектов. Моделирование работы технических объектов на макроуровне.

### **Раздел 3. Программное и лингвистическое обеспечение САПР**

3.1. Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение.

3.2. Классификация и использование языков в САПР. Языковые средства машинной графики.

### **Раздел 4. Информационное и техническое обеспечение САПР**

4.1. Банки данных. Модели представления данных.

4.2. Электронные вычислительные машины в САПР. Периферийные устройства ЭВМ.

### **Раздел 5. Современные САПР агрегатов, узлов и деталей**

5.1. Сведения о некоторых САПР зарубежной разработки.

5.2. Отечественные САПР, используемые в автомобиле - и тракторостроении

## **Перечень и содержание занятий лекционного типа**

### **Раздел 1. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования**

Лекция 1. Применение ЭВМ для автоматизации проектирования и технологической подготовки производства автомобилей и тракторов.

Лекция 2. САПР и роль проектировщика в автоматизированном проектировании. Структурная схема и классификация САПР.

Лекция 3. Подходы и методы проектирования в САПР. Способы представления графической информации в ЭВМ.

Лекция 4. Задачи синтеза и анализа. Оптимальное проектирование конструкций. Методы решения задач оптимизации.

### **Раздел 2. Математические модели объектов проектирования**

Лекция 5. Общие сведения. Преобразование математических моделей в процессе получения рабочих программ анализа.

Лекция 6. Математические модели объектов на макроуровне. Формальное представление структуры объекта на макроуровне.

Лекция 7. Примеры составления эквивалентных схем технических объектов. Моделирование работы технических объектов на макроуровне.

### **Раздел 3. Программное и лингвистическое обеспечение САПР**

Лекция 8. Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение.

Лекция 9. Классификация и использование языков в САПР. Языковые средства машинной графики.

### **Раздел 4. Информационное и техническое обеспечение САПР**

Лекция 10. Банки данных. Модели представления данных.

Лекция 11. Электронные вычислительные машины в САПР. Периферийные устройства ЭВМ.

Раздел 5. Современные САПР агрегатов, узлов и деталей

Лекция 12. Сведения о некоторых САПР зарубежной разработки.

Лекция 13. Отечественные САПР, используемые в автомобиле - и тракторостроении

### 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

| №   | Наименование раздела дисциплины (модуля)  | Форма проведения занятия | Трудоемкость, час |         |
|---|---|--------------------------|-------------------|---------|
|   |   |                          | очная             | заочная |
| 1   | Тема 1.<br>Общие сведения о системах автоматизированного проектирования   | групповая форма работы   | 7                 | 2       |
|   | Применение ЭВМ для автоматизации проектирования и технологической подготовки производства автомобилей и тракторов |                          |                   |         |
|   | САПР и роль проектировщика в автоматизированном проектировании. Структурная схема и классификация САПР            |                          |                   |         |
|   | Подходы и методы проектирования в САПР. Способы представления графической информации в ЭВМ                        |                          |                   |         |
|   | Задачи синтеза и анализа. Оптимальное проектирование конструкций. Методы решения задач оптимизации                |                          |                   |         |
|   | Тема 2.<br>Математические модели объектов проектирования  |                          |                   |         |
| Общие сведения. Преобразование математических моделей в процессе получения рабочих программ анализа                   |   |                          |                   |         |
| Математические модели объектов на макроуровне. Формальное представление структуры объекта на макроуровне              |   |                          |                   |         |
| Примеры составления эквивалентных схем технических объектов. Моделирование работы технических объектов на макроуровне |   |                          |                   |         |
| 3   | Тема 3.<br>Программное и лингвистическое обеспечение САПР   | групповая форма работы   | 7                 | 2       |
|   | Общее программное обеспечение. Специальное программное  |                          |                   |         |

| № | Наименование раздела дисциплины (модуля)  | Форма проведения занятия | Трудоемкость, час |           |
|---|---|--------------------------|-------------------|-----------|
|   |   |                          | очная             | заочная   |
|   | обеспечение   |                          |                   |           |
|   | Классификация и использование языков в САПР. Языковые средства машинной графики |                          |                   |           |
| 4 | Тема 4.<br>Информационное и техническое обеспечение САПР                        | групповая форма работы   | 7                 | 2         |
|   | Банки данных. Модели представления данных                                       |                          |                   |           |
|   | Электронные вычислительные машины в САПР. Периферийные устройства ЭВМ.          |                          |                   |           |
| 5 | Тема 5.<br>Современные САПР агрегатов, узлов и деталей                          | групповая форма работы   | 6                 | 2         |
|   | Сведения о некоторых САПР зарубежной разработки                                 |                          |                   |           |
|   | Отечественные САПР, используемые в автомобиле - и тракторостроении              |                          |                   |           |
|   | Итого по разделам   |                          | <b>34</b>         | <b>10</b> |

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

| № | Наименование раздела дисциплины (модуля)  | Вид самостоятельной работы   | Трудоемкость, час |         |
|---|---|------------------------------|-------------------|---------|
|   |   |                              | очная             | заочная |
| 1 | Тема 1.<br>Общие сведения о системах автоматизированного проектирования   | подготовка доклада           | 17,2              | 31      |
|   | Применение ЭВМ для автоматизации проектирования и технологической подготовки производства автомобилей и тракторов |                              |                   |         |
|   | САПР и роль проектировщика в автоматизированном проектировании. Структурная схема и классификация САПР            |                              |                   |         |
|   | Подходы и методы проектирования в САПР. Способы представления графической информации в ЭВМ                        |                              |                   |         |
|   | Задачи синтеза и анализа. Оптимальное проектирование конструкций. Методы решения задач оптимизации                |                              |                   |         |
| 2 | Тема 2.<br>Математические модели объектов проектирования  | подготовка и защита реферата | 17,2              | 31      |
|   | Общие сведения. Преобразование математических моделей в процессе получения  |                              |                   |         |

| №            | Наименование раздела дисциплины (модуля)  | Вид самостоятельной работы            | Трудоемкость, час |            |
|--------------|---|---------------------------------------|-------------------|------------|
|              |   |                                       | очная             | заочная    |
|              | рабочих программ анализа  |                                       |                   |            |
|              | Математические модели объектов на макроуровне. Формальное представление структуры объекта на макроуровне              |                                       |                   |            |
|              | Примеры составления эквивалентных схем технических объектов. Моделирование работы технических объектов на макроуровне |                                       |                   |            |
| 3            | Тема 3.<br>Программное и лингвистическое обеспечение САПР   | подготовка доклада                    | 17,2              | 31         |
|              | Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение  |                                       |                   |            |
|              | Классификация и использование языков в САПР. Языковые средства машинной графики                                       |                                       |                   |            |
| 4            | Тема 4.<br>Информационное и техническое обеспечение САПР  | подготовка и защита реферата          | 17,2              | 31         |
|              | Банки данных. Модели представления данных   |                                       |                   |            |
|              | Электронные вычислительные машины в САПР. Периферийные устройства ЭВМ.  |                                       |                   |            |
| 5            | Тема 5.<br>Современные САПР агрегатов, узлов и деталей  | подготовка и защита презентации       | 17,2              | 31         |
|              | Сведения о некоторых САПР зарубежной разработки   |                                       |                   |            |
|              | Отечественные САПР, используемые в автомобиле - и тракторостроении  |                                       |                   |            |
| 6            | Промежуточная аттестация  | подготовка к промежуточной аттестации | 36                | 9          |
| <b>Итого</b> |   |                                       | <b>122</b>        | <b>164</b> |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

| № п/п                      | Автор, наименование   | Год издания | Примечание  |
|----------------------------|---|-------------|---|
| <b>Основная литература</b> |   |             |   |
| 2                          | <a href="#">Зырянова, Аделина Борисовна</a> . Прикладная механика [Электронный ресурс] : конспект лекций / А. Б. Зырянова, Е. Н. Корепанова ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (3,45 Мб). - Екатеринбург : УГЛТУ, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера. - На обороте тит. л. контейнера год издания 2015. - ISBN 978-5-94984-446-5. - ISBN 978-5-94984-529-5 (ошибоч.) : 79.20 | 2009        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |

| <b>Дополнительная литература</b> |   |      |   |
|----------------------------------|---|------|---|
| 2                                | Глотов, В.А. Строительная механика и металлические конструкции машин : учебное пособие / В.А. Глотов, А.В. Зайцев, В.Ю. Игнатьев. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 95 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=426940">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=426940</a> (дата обращения: 20.12.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-5266-4. – DOI 10.23681/426940. – Текст : электронный. | 2015 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |

\*- предоставляется каждому студенту УГЛТУ.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### **Электронные библиотечные системы**

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы

### **Справочные и информационные системы**

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс Договор сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс № 0003/ЗК от 08.02.2021 года. Срок с 01.02.2021 г по 31.12.2021 г.;
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/> Сублицензионный договор № Scopus/1114-02558/18-06 от 10.05.2018 г.
4. «Антиплагиат. ВУЗ» Договор № /0092/21-ЕП-223-06 от 11.03.2021 года. Срок с 11.03.2021 г по 11.03.2022 г.

### **Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал (<http://window.edu.ru/>)
3. Библиотека Машиностроителя (<https://lib-bkm.ru/>)
4. Электронная Интернет - библиотека для «технически умных» людей «ТехЛит.ру». Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>.
4. База данных «Открытая база ГОСТов» (<https://standartgost.ru/>)
5. Интернет-сайт Федерального агентства по техническому регулированию. Режим доступа: <http://www.gost.ru/>.
6. Интернет-сайт Издательского центра «Академия». Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>.

### **Нормативно-правовые акты**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ.

5. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Формируемые компетенции  | Вид и форма контроля   |
|--|--|
| <b>ПСК-1.5</b> - способность использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов;  | <b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену<br><b>Текущий контроль:</b> защита практических работ, подготовка и защита рефератов и презентаций, написание докладов |
| <b>ПСК-1.6</b> - способность разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов и их технологического оборудования. | <b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену<br><b>Текущий контроль:</b> защита практических работ, подготовка и защита рефератов и презентаций, написание докладов |

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы экзамена (промежуточный контроль формирование компетенций ПСК – 1.5, ПСК 1.6):**

*отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*неудовлетворительно* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания защиты практических работ (текущий контроль формирования компетенций ПСК – 1.5, ПСК 1.6):**

*отлично* - выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо* - выполнены все задания, обучающийся без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно* - выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно* - обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

*неудовлетворительно* - работа представлена позже установленного срока, задания в выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; оформление задания не соответствует требованиям; при защите домашнего задания не даны ответы на поставленные вопросы.

### **Критерии оценивания докладов (текущий контроль формирования компетенций ПСК – 1.5, ПСК 1.6):**

«5» (отлично).

Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо).

Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно»).

Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно»).

Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

### **Критерии оценивания рефератов (текущий контроль формирования компетенций ПСК – 1.5, ПСК 1.6):**

*Зачтено:*

- работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все вопросы.
- работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все вопросы с замечаниями.
- работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все вопросы с замечаниями.

*Не зачтено:*

- обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **Критерии оценивания презентаций (текущий контроль формирования компетенций ПСК – 1.5, ПСК 1.6):**



### ***Зачтено:***

- презентация выполнена в соответствии с требованиями; тема презентации соответствует программе учебного предмета/ раздела, по содержанию дана достоверная информация, все заключения подтверждены достоверными источниками, язык изложения материала понятен аудитории, предоставляемый материал актуален и достаточен, представлены необходимые графические иллюстрации, статистика, диаграммы и графики, приведены примеры, сравнения, цитаты и т.д., при подаче материала презентации выдержана тематическая последовательность - структура по принципу «проблема-решение», выделена четкая цель и поставлены задачи сообщаемого материала; эстетично оформлен дизайн презентации (шрифт, цвет, анимация), орфографически верное изложение материала, указание использованных источников, специалист четко и без ошибок ответил на все вопросы, владеет научными и специальными терминами; допущены ошибки в орфографическом изложении материала, указание использованных источников, специалист ответил на все вопросы с замечаниями; обозначена четкая цель, не четко поставлены задачи сообщаемого материала; эстетично оформлен дизайн презентации (шрифт, цвет, анимация), допущены ошибки в орфографическом изложении материала, указано мало использованных источников, ответил на все вопросы с замечаниями.

### ***Не зачтено:***

- специалист не подготовил презентацию или подготовил работу, не отвечающую требованиям, очень мало демонстрационного материала, отсутствуют графики, диаграммы, плохо владеет научными и специальными терминами, не четко сформулирована цель и не верно поставлены задачи, ответил на вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы

### ***7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы***

#### **Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

1. Охарактеризуйте понятие «система автоматизированного проектирования».
2. Какова на сегодняшний день роль САПР в производстве изделий?
3. Что такое проектирование, автоматизированное проектирование?
4. Что представляет собой процесс проектирования с информационной точки зрения.
5. Какие математические модели используются в САПР в качестве промежуточных и окончательных решений?
6. Дайте определения понятий: проект, проектное решение, проектный документ, этап проектирования, проектная процедура.
7. Охарактеризуйте принципы САПР.
8. Перечислите основные особенности построения и признаки САПР.
9. Какова классификация САПР?
10. Перечислите виды обеспечения САПР и дайте их краткую характеристику.
11. Каково техническое обеспечение САПР? Перечислите требования к техническому обеспечению САПР.
12. Какова структура технического обеспечения САПР? Чем отличается структура технического обеспечения САПР для разных видов организаций?
13. Какова аппаратура рабочих мест САПР?
14. Каковы особенности технических средств в АСУТП?
15. Программное обеспечение САПР, его классификация?
16. Охарактеризуйте общесистемное программное обеспечение САПР?
17. Охарактеризуйте прикладное программное обеспечение САПР?
18. Приведите примеры САПР высшего, среднего и низшего уровня.
19. Охарактеризуйте понятие CALS-технологии. Какова история развития CALS-технологий? Каковы предпосылки и причины появления CALS-технологий?
20. Какова главная задача создания и внедрения CALS-технологий?
21. Перечислите виды обеспечения CALS и дайте их краткую характеристику.

22. Каковы этапы жизненного цикла изделий?
23. Какие автоматизированные системы используются на определенном этапе ЖЦИ?
24. Дайте характеристику автоматизированных систем, используемых на различных этапах ЖЦИ.
25. Каковы преимущества внедрения интегрированных САПР?
26. Дайте характеристику комплекса T-Flex. Какова его структура?
27. Перечислите преимущества комплекса T-Flex.
28. Для чего необходимо создание на предприятиях единого информационного пространства?
29. Как предприятия решаются эти задачи на сегодняшний день?
30. Опишите основные этапы процесса автоматизированного проектирования изделий.
31. Дайте краткую характеристику технологий «Топ Системы» для автоматизации конструкторской подготовки производства.
32. Что представляют собой системы автоматизированной разработки чертежей? Перечислите их основные функции. Критерии их использования. Перечислите основные средства автоматизации чертежных работ в TFlex CAD LT.
33. В чем отличие автоматизированного проектирования от автоматизированного черчения?
34. Каковы основные функции системы автоматизированного проектирования TFlex CAD 2D?
35. Какие существуют методы геометрического моделирования? В чем их принципиальное отличие?
36. Перечислите достоинства и недостатки различных методов моделирования. Какова суть процесса моделирования? Перечислите базовые операции геометрического моделирования и дайте их характеристику. Дайте понятие и укажите разновидности булевых операции. Какие задачи можно решить с помощью булевых операций твердотельного моделирования?
37. В чем заключается суть параметризации? Какие существуют режимы параметризации? В чем их принципиальное отличие?
38. Каковы основные функции системы трехмерного параметрического моделирования T-Flex CAD 3D?
39. Какие подходы существуют к автоматизации процессов сборки изделий? В чем их суть? Каковы возможности системы T-Flex CAD 3D по работе со сборками?

### **Примерные темы для докладов (текущий контроль)**

Применение компьютера для автоматизации проектирования и технологической подготовки производства автомобилей и тракторов.  
 Подходы и методы проектирования в САПР. Способы представления графической информации в компьютере.  
 Общее программное обеспечение.  
 Специальное программное обеспечение.  
 Классификация и использование языков в САПР.  
 Языковые средства машинной графики.

### **Примерные темы для подготовки и защиты рефератов (текущий контроль)**

Системы автоматизированного проектирования  
 Применение ЭВМ для автоматизации проектирования и технологической подготовки производства автомобилей и тракторов.  
 САПР и роль проектировщика в автоматизированном проектировании.  
 Структурная схема и классификация САПР.  
 Подходы и методы проектирования в САПР.  
 Способы представления графической информации в ЭВМ.  
 Математические модели объектов проектирования

### **Примерные темы для подготовки и защиты презентаций (текущий контроль)**

Электронные вычислительные машины в САПР. Периферийные устройства ЭВМ.

Современные САПР агрегатов, узлов и деталей

Сведения о некоторых САПР зарубежной разработки.

Отечественные САПР, используемые в автомобиле - и тракторостроении

### **Примерные задания для практической работы (текущий контроль)**

#### **ПР 1. Проектирование элемента конструкции.**

Проектирование элемента конструкции с анализом его статического напряженно-деформированного состояния.

#### **ПР 2. Проектирование трубопроводов.**

Проектирование трубопроводов автомобиля, трактора, предназначенных для перемещения топлива, масла, охлаждающей жидкости, с анализом динамики движения жидкостей в рамках моделей вязкой жидкости для случаев ламинарного и турбулентного движений.

#### **ПР 3. Проектирование элементов электроаппаратуры.**

Проектирование элементов сопровождается анализом напряженности электромагнитного поля.

#### **ПР 4. Проектирование технологического процесса.**

Проектирование технологического процесса изготовления партии элемента конструкции.

#### **ПР 5. Разработка индивидуального проекта конструкции.**

Разрабатывается конструкция, содержащая несколько элементов, с анализом ее напряженно-деформированного состояния

Рекомендуется использовать следующий порядок записи решения задачи:

- исходные данные для решения задачи (что дано);
- что требуется получить в результате решения;
- какие законы и положения должны быть применены;
- общий план (последовательность) решения;
- расчеты;
- полученный результат и его анализ.

#### 7.4. Соответствие оценок и уровней сформированных компетенций

| Уровень сформированных компетенций | Оценка     | Пояснения   |
|------------------------------------|------------|---|
| Высокий                            | зачтено    | <p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов;</li> <li>- разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов и их технологического оборудования.</li> </ul>   |
| Базовый                            | зачтено    | <p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов;</li> <li>- разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов и их технологического оборудования.</li> </ul>  |
| Пороговый                          | зачтено    | <p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся способен под руководством:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов;</li> <li>- разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов и их технологического оборудования.</li> </ul>  |
| Низкий                             | не зачтено | <p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не демонстрирует способность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов;</li> <li>- разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов и их технологического оборудования.</li> </ul> |

## **8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся**

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов). Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине являются:

- защита практических работ;
- защита рефератов и презентаций;
- подготовка к промежуточной аттестации (экзамен).

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- Лекционные занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы LSM Moodle. При проведении лекций используются презентации в программе MSOffice (PowerPoint), осуществляется выход на профессиональные сайты, используются видеоматериалы различных интернет-ресурсов.

- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием демонстрационных образцов, графиков, таблиц и нормативно-технической документации.

- Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием учебно – испытательных машин, демонстрационных образцов, раздаточного материала, лабораторных стендов, контрольно-измерительных приборов, нормативно-технической документации.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение практических и лабораторных работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории и лаборатории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **Требования к аудиториям**

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                       | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   |
|---|---|
| Помещение для лекционных занятий  | Стационарная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель   |
| Помещение для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации | Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет. ЭИОС университета  |
| Помещение для лабораторных занятий  | Лаборатория по сопротивлению материалов, оснащенная столами и стульями; рабочими местами, шкафами, необходимым оборудованием и инструментом (ГМС-50, МК-30, РМИ 250, Р-5 ).<br>Оборудование: Разрез двигателя Тойота 1G – FE, автоматической коробки передач Субару (Impreza); станок для хонингования гильз цилиндров двигателей 3Г833, станок для расточки гильз цилиндров двигателей 2Е78ПН, стенд для обкатки и испытания пусковых двигателей СТЭУ-7 ГОСНИТИ, ванная для нанесения на изношенные детали гальванических покрытий ОРГ-1349Л, установка для наплавки деталей под слоем флюса ОКС-1255, установка для вибродуговой наплавки деталей ОКС-1245, установка для плазменного напыления УПУ-3Д, установка для электродуговой металлизации ЭМ-12, компрессор, стенд для динамической балансировки вращающихся деталей БМ-У4, пресс гидравлический ПГ-5, установка для нагревания поршней НП-90, машина трения СМЦ-2, ультразвуковой дефектоскоп, токарный станок ДИП-400, машина трения МТГ-4, станок для расточки постелей коренных |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>подшипников двигателей РР-4, станок для расточки втулок верхних головок шатунов двигателей УРБ-ВП, станок для шлифовки фасок клапанов СШК-3, станок для притирки клапанов ОПр-1841А, станок для суперфиниширования шеек коленчатых валов СШ-214, передвижной магнитный дефектоскоп ДМП-5, стенд для проверки соосности валов Ц2У-11, заточный станок (настольный) АОЛ-21/4, электронные потенциометры ЭПП-09, прибор определения микротвердости ПМТ-3, набор мерительного инструмента (микрометры, индикаторы, зубомеры, профилометры и др.), плита поверочная, Аппарат «Мульти-плаз» 2500-М, Двигатель BMW 325, механическая коробка переключения передач BMW 325, капот BMW 325, бампер передний BMW 325, двигатель ЯМЗ, Бампера легковых автомобилей - мазда, ниссан, шевроле. Крыло переднее легкового автомобиля, рулевая рейка BMW 325, насос гидроусилителя BMW 325, генератор BMW 325, стойки BMW 325, пружины BMW 325, тормозные диски BMW 325, шины BMW 325.</p> |
| Помещения для самостоятельной работы  | Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет.  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Стеллажи, столы, стулья, приборы и инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования   |