

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

_____ А.Н.Ярыгин _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой СОМДиРП

_____ В.В. Ельцов _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 20__ г.

Б1.В.ДВ.01.02

(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Параметрическое моделирование технических объектов

по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»
(профиль «Оборудование и технология сварочного производства»)

Форма обучения **заочная**

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|---|---|--------|---|---|------------------|---|---|-----------------|----|-------|--|
| Количество ЗЕТ | 2 | | | | | | | | | | | | |
| Часов по РУП | 72 | | | | | | | | | | | | |
| Виды контроля в семестрах: | Экзамены | | | Зачеты | | | Курсовые проекты | | | Курсовые работы | | | Контрольные работы (для заочной формы обучения) |
| | - | | | 4 | | | - | | | - | | | 4 |
| | №№ семестров | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | Итого | |
| ЗЕТ по семестрам | | | | 2 | | | | | | | | 2 | |
| Лекции | | | | 4 | | | | | | | | 4 | |
| Лабораторные | | | | | | | | | | | | | |
| Практические | | | | 4 | | | | | | | | 4 | |
| Контактная работа | | | | 8 | | | | | | | | 8 | |
| Сам. работа | | | | 60 | | | | | | | | 60 | |
| Контроль | | | | 4 | | | | | | | | 4 | |
| Итого | | | | 72 | | | | | | | | 72 | |

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры СОМДиРП (протокол заседания № 6 от « 10 марта 2016 г.).

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«__»____20__г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 10 марта 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № __8__ от « 7 »__ марта__ 2017 г.

Протокол заседания кафедры № __4__ от « 24 »__ января__ 2018 г.

Протокол заседания кафедры № __ от «__»____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № __ от «__»____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«__»____20__г.

(подпись)

Р.Л. Хамидуллова
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 Параметрическое моделирование технических объектов

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель – формирование у студентов комплекса знаний и умений для создания трехмерной параметрической модели технического объекта и оперирования ею для решения практических задач.

Задачи:

1. Получение знаний о методах инженерного моделирования их достоинствах и недостатках.
2. Обучение особенностям трехмерного моделирования с использованием компьютерных технологий.
3. Освоение основных приемов создания трехмерных моделей технических объектов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к вариативной части дисциплинам по выбору первого блока учебного плана (Б1.В.ДВ.01.02).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – математика, физика, информационные технологии, начертательная геометрия, инженерная графика, основы проектирования.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – Системы автоматизированного проектирования в сварке, курсовое проектирование, работа над Выпускной работой бакалавра.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Формируемые и контролируемые компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|--|
| способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1); | Знать: принципы организации информационных систем на предприятиях, построения локальных, корпоративных и глобальных компьютерных сетей. |
| | Уметь: вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий обрабатывать полученные результаты, анализировать их. |
| | Владеть: методами сбора и анализа информации в той или иной научной сфере, связанной с профилем подготовки; современными информационными технологиями при проведении научных исследований, конкретными программными продуктами и ин- |

| | |
|--|---|
| | формационными ресурсами и др. |
| умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-10) | Знать: конструктивные особенности сварных соединений; основные внешние и внутренние факторы, формирующие несущую способность паяных соединений и узлов; способы и методы контроля качества сварных соединений и узлов. |
| | Уметь: применять основные задачи теории надежности для оценки особенностей эксплуатации сварных соединений и узлов; оценивать влияние внешних и внутренних факторов на надежность сварных соединений. |
| | Владеть: навыками самостоятельного проведения испытаний сварных соединений; методами определения показателей надежности по свойствам материалов сварных соединений и узлов и воздействующими на них внешними факторами. |
| умением проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать (ПК-22) | Знать: задачи технологической подготовки производства и методы их решения |
| | Уметь: выполнять технико-экономическую оценку проектных решений с учетом требований нормативных документов. |
| | Владеть: способами анализа эффективности показателей технического уровня проектных решений; принципами рационального выбора способа сварки и присадочных материалов; способами расчета экономической эффективности инноваций. |

Тематическое содержание дисциплины

| Раздел, модуль | Подраздел, тема |
|---|--|
| Особенности трехмерного моделирования. | Теория параметризации. Каркасная модель. Поверхностная модель. Твёрдотельная модель. Библиотечная параметризация. Принципы построения трехмерных моделей. Виды трехмерных моделей. |
| | Обзор современных систем трехмерного проектирования. CAD/CAM/CAE системы высокого уровня, их возможности. |
| Принципы построения трехмерных моделей. | Построение трехмерных моделей с использованием базовых первичных строительных блоков |
| | Принципы построения трехмерных моделей путем преобразования двумерного объекта |
| Изменение трехмерных моделей. | Визуализация моделей |
| | Булевы операции объединения, вычитания, пересечения отдельных объектов |
| | Операции изменения геометрии моделей |
| | Изменение пространственного положения моделей |

Общая трудоемкость дисциплины – 2 ЗЕТ.

Разработчик, доцент, к.т.н., доцент
(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

А.Л. Федоров

4. Структура и содержание дисциплины Параметрическое моделирование технических объектов

Семестр изучения 4-ый

| Раздел, модуль | Подраздел, тема | Виды учебной работы | | | | | | | Необходимые материально- технические ресурсы | Формы текущего контроля | Рекомен- дуемая литера- тура (№) |
|--|---|--------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|--|-----------------------------|---|--|-------------------------------|---|
| | | Контактная работа (в часах) | | | | | Самостоятельная ра- бота | | | | |
| | | всего | | | в т.ч. в интерак- тивной форме | Формы проведе- ния лекций, лабо- раторных, практи- ческих занятий, методы обучения, реализующие при- меняемую образо- вательную техно- логию | в часах | формы органи- зации самостоятель- ной работы | | | |
| | | лекций | лабораторных | практических | | | | | | | |
| Модуль 1. Особенности трехмерного моделирова- ния. | Тема 1.1. Теория параметри- зации. Каркасная модель. Поверхностная модель. Твердотельная модель. Принципы построения трехмерных моделей. Виды трехмерных моделей. | 0,5 | 0 | 0 | 0,5 | Аудио-/видео- лек- ции электронного учебника с консуль- тацией преподава- теля на форуме | 3 | Самостоятельное изучение матери- алов электронно- го учебника с раз- делением на лек- ции и с тестами для самоконтроля по каждой лек- ции, анализ пове- дения обучаю- щихся при помо- щи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | отсут- ствует | [1,2,3,4] |
| | Тема 1.2. Обзор современ- ных систем трехмерного проектирования. CAD/CAM/CAE системы высокого уровня, их воз- можности. | 0,5 | 0 | 0 | 0 | Аудио-/видео- лек- ции электронного учебника с консуль- тацией преподава- теля на форуме | 2 | Самостоятельное изучение матери- алов электронно- го учебника с раз- делением на лек- ции и с тестами для самоконтроля | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | отсут- ствует | [1,2,3,4] |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----|---|---|-----|---|---|--|--|-------------|---------|
| | | | | | | | | по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | | | |
| Модуль 2. Принципы построения трехмерных моделей. | Тема 2.1. Построение трехмерных моделей с использованием базовых первичных строительных блоков | 0,5 | 0 | 0 | 0,5 | Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме | 5 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | отсутствует | [1,2,5] |
| | Тема 2..2. Принципы построения трехмерных моделей путем преобразования двумерного объекта | 0,5 | 0 | 0 | 0 | Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме | 5 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | отсутствует | [2,4,6] |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----|---|-----|-----|--|---|--|--|---------------------------------|---------|
| | | | | | | | | и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | | | |
| | Практическая работа 1. Построение трехмерных моделей путем применения базовых первичных строительных блоков | 0 | 0 | 0,5 | 0,5 | Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 5 | Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Отчет по лабораторной работе №1 | [5] |
| | Практическая работа 2. Построение трехмерных моделей путем трансформации двумерных объектов | 0 | 0 | 0,5 | 0,5 | Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 5 | Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Отчет по лабораторной работе №2 | [6] |
| Модуль3. Изменение трехмерных моделей. | Тема 3.1. Визуализация моделей | 0,5 | 0 | 0 | 0,5 | Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме | 3 | Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | отсутствует | [1,2,7] |
| | Тема 3.2. Булевы операции объединения, вычитания, пересечения отдельных объектов | 0,5 | 0 | 0 | 0 | Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме | 2 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обуча- | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | отсутствует | [1,2,8] |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----|---|---|---|--|---|--|--|-------------|---------|
| | | | | | | | | щихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | | | |
| | Тема 3.3. Операции изменения геометрии моделей | 0,5 | 0 | 0 | 0 | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме | 5 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | отсутствует | [1,3,9] |
| | Тема 3.4. Изменение пространственного положения моделей | 0,5 | 0 | 0 | 0 | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме | 5 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | отсутствует | [1,3,9] |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|----------|---|----------|----------|--|---------------------|---|--|---------------------------------|------|
| | | | | | | | помощи БРС-рейтинга | | | | |
| | Практическая работа 3. Визуализация трехмерных моделей | 0 | 0 | 0,5 | 0 | Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 5 | Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Отчет по лабораторной работе №3 | [7] |
| | Практическая работа 4. Булевые операции с моделями | 0 | 0 | 0,5 | 0 | Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 5 | Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Отчет по лабораторной работе №4 | [8] |
| | Практическая работа 5. Изменение геометрии моделей, их частей и пространственного положения моделей. | 0 | 0 | 0,5 | 0,5 | Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 5 | Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Отчет по лабораторной работе №5 | [9] |
| | Практическая работа 6. Построение трехмерных моделей сварных и паяных узлов и их заготовок | 0 | 0 | 1 | 1 | Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 5 | Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Отчет по лабораторной работе №6 | [10] |
| Подготовка к зачету | | | | | | | 4 | | | | |
| Итого: | | 4 | | 4 | 4 | | 60 | | | | |
| | | 72 | | | | | | | | | |

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

| Формы текущего контроля | Условия допуска | Критерии и нормы оценки |
|-------------------------------------|------------------------------------|---|
| Отчет по практическим работам № 1-6 | Выполнение практических работ №1-6 | «зачтено» - практические работы выполнены правильно, в соответствии с заданием, допускаются незначительные погрешности, ответил на вопросы по работе. |
| | | «не зачтено» - практическая работа выполнена неправильно, не соответствует заданию |

| Форма проведения промежуточной аттестации | Условия допуска | Критерии и нормы оценки | |
|---|---|-------------------------|---|
| Зачет - тест | Выполнение всех практических работ и тестов | «зачтено» | Студент в целом правильно и содержательно ответил на 2 вопроса билета, дал необходимые пояснения. Студент демонстрирует знания в полном объеме предметной области |
| | | «не зачтено» | Студент не дал правильного ответа на 1 вопрос билета |

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовой проект или работа по данной дисциплине не предусмотрены

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

| № п/п | Темы |
|-----------------------------------|---|
| Тематика контрольных работ | |
| 1. | Понятие модели, моделирования. |
| 2. | Классификация моделей. |
| 3. | Особенности построения геометрических моделей: КОМПАС |
| 4. | Геометрическое моделирование и компьютерная графика. |
| 5. | Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией. |
| 6. | Достоверность численной модели. |
| 7. | Имитационное моделирование |
| 8. | Моделирование сварочной ванны |
| 9. | Моделирование сварочной дуги |
| 10. | Моделирование тепловых процессов при сварке |
| 11. | Методика моделирования сварочных процессов |
| 12. | Математическое моделирование сварочных процессов, как задача оптимизации |
| 13. | Примеры математических моделей процессов сварки |
| 14. | Физическое и математическое моделирование |
| 15. | Основные направления математического моделирования в области сварки |
| 16. | Этапы математического моделирования |
| 17. | Типичные математические модели процессов сварки |
| 18. | Математическая модель формирования шва при сварке плавлением. |
| 19. | Примеры оценки точности и адекватности математической модели сварки. |
| 20. | Сравнение имитационного моделирования с другими видами математического моделирования. |
| 21. | Виды имитационного моделирования. |

8. Вопросы к зачету

| № п/п | Вопросы |
|-------|--|
| 1 | Компьютерные технологии сопровождения жизненного цикла сложных технических объектов. |
| 2 | Роль трехмерных моделей в CALS – технологиях |

| | |
|----|--|
| 3 | Методы трехмерного моделирования |
| 4 | Требования к математическому обеспечению САПР |
| 5 | Математическое обеспечение САПР, функциональное и морфологическое описание |
| 6 | Преимущества математического моделирования |
| 7 | Структурные модели |
| 8 | Геометрические модели |
| 9 | Распределенные модели |
| 10 | Сосредоточенные модели |
| 11 | Основные понятия теории параметризации |
| 12 | Методы построения геометрических моделей |
| 13 | Создание трехмерных моделей с помощью первичных строительных блоков |
| 14 | Создание трехмерных моделей путем преобразования двумерного объекта |
| 15 | Булевы операции над трехмерными телами |
| 16 | Классификация функциональных моделей |
| 17 | Функциональные модели сложных объектов |
| 18 | Методы построения функциональных моделей |
| 19 | Критерии качества функционирования |
| 20 | Постановка задачи и методы принятия проектных решений. |
| 21 | Примеры математических моделей в машиностроении |
| 22 | Цели моделирования |
| 23 | Свойства моделей. |
| 24 | Теория графов. Этапы построения моделей. |

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств.

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|---|---|-------------------------------------|
| 1 | Теория параметризации. Каркасная модель. Поверхностная модель. Твердотельная модель. Принципы построения трехмерных моделей. Виды трехмерных моделей. | ПК-22 | тест |
| 2 | Обзор современных систем трехмерного проектирования. CAD/CAM/CAE системы высокого уровня, их возможности. | ПК-22, | тест |
| 3 | Построение трехмерных моделей с использованием базовых первичных строительных блоков | ПК-1; ПК-22 | Отчет по практической работе 1.тест |

| | | | |
|---|--|--------------|--------------------------------------|
| 4 | Принципы построения трехмерных моделей путем преобразования двумерного объекта | ПК-10; ПК-22 | Отчет по практической работе 2. тест |
| 5 | Визуализация моделей | ПК-1; ПК-22 | Отчет по практической работе 3. тест |
| 6 | Булевы операции объединения, вычитания, пересечения отдельных объектов | ПК-10; ПК-22 | Отчет по практической работе 4. тест |
| 7 | Операции изменения геометрии моделей | ПК-1; ПК-22 | Отчет по практической работе 5. тест |
| 8 | Изменение пространственного положения моделей | ПК-10; ПК-22 | Отчет по практической работе 6. тест |

9.2. 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

9.2.1. Отчеты по лабораторным отчетам.

Предусмотрено 6 практических работ.

Практическая работа №1. Построение трехмерных моделей путем применения базовых первичных строительных блоков.

Практическая работа №2. Построение трехмерных моделей путем трансформации двумерных объектов

Практическая работа №3. Визуализация трехмерных моделей.

Практическая работа №4. Булевы операции с моделями.

Практическая работа №5. Изменение геометрии моделей, их частей и пространственного положения моделей.

Практическая работа №6. Построение трехмерных моделей сварных и паяных узлов и их заготовок

Форма отчета по лабораторным работам стандартная для всех шести.

1. Цель работы.
2. Задачи работы.
3. Применяемые программные ресурсы.
4. Полученные результаты.

5. Выводы.

Требования к отчету. Отчет оформляется на листах формата А4. Структура отчета. Титульный лист. Основная часть, см. «Форма отчета...».

Оценка «зачтено» выставляется студенту если практическая работа выполнена правильно, в соответствии с заданием, допускаются незначительные погрешности., ответил на вопросы по работе.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту если практическая работа выполнена неправильно, не соответствует заданию.

10. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются:

технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, с элементами информационных технологий (практические работы); интерактивные технологии (проблемные лекции, имитационные игры.)

Освоение содержания учебной дисциплины осуществляется на лекциях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов. Поскольку выпуск учебников не успевает за темпами развития информационных технологий следует обратить внимание на важность конспектирования на лекциях. Следует обратить внимание на практические работы. На них студенты формируют навыки самостоятельного проектирования технологического процесса производства материала и изделий из него

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

11.1. Обязательная литература

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Количество в библиотеке |
|-------|---|---|-------------------------|
| 1 | Ушаков Д. М. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс] : (курс лекций) / Д. М. Ушаков. - Саратов : Профобразование, 2017. - 208 с. - ISBN 978-5-4488-0098-6. | | ЭБС "IPRbooks" |
| 2 | Федоров А. Л. Основы проектирования сборочно-сварочной оснастки с помощью пакета NX [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / А. Л. Федоров, М. В. Сафонов ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 68 с. : ил. - Библиогр.: с. 68. - ISBN 978-5-8259-1002-4. | Учебно-методическое пособие | Репозиторий ТГУ |
| 3 | Акулович Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Минск : Новое знание, 2016 ; Москва : ИНФРА-М, 2016. - 488 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-484-0. | | ЭБС "ZnaniUM.COM" |
| 4 | Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Приемышев [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 196 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2284-5. | Учебное пособие | ЭБС "Лань" |
| 5 | Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к Интернет [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Приемышев [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 100 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2310-1. | Учебное пособие | ЭБС "Лань" |
| 6 | Сурина Н. В. САПР технологических процессов | Учебное пособие | ЭБС "Лань" |

| | | | |
|---|--|-----------------|----------------------|
| | [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Сурина. - Москва : МИСИС, 2016. - 104 с. : ил. - ISBN 978-5-87623-959-4. | | |
| 7 | Головицына М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов [Электронный ресурс] : [курс лекций] / М. В. Головицына. - 2-е изд., испр. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 250 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-847-5. | Курс лекций | ЭБС "IPRbooks" |
| 8 | Маничев В. Б. Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференциальных и алгебраических уравнений в САЕ-системах САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Б. Маничев, В. В. Глазкова, И. А. Кузьмина. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 152 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010366-2. | Учебное пособие | ЭБС "ZNANIUM.COM" |

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____

А. М. Асаева

«__» _____ 20__ г.

МП

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд библиотеки ТГУ:

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.) | Количество в библиотеке |
|-------|---|--|-------------------------|
| 9 | Зотов А. В. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / А. В. Зотов, А. А. Козлов ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Оборудование и технологии машиностроит. пр-ва". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 87 с. - Библиогр.: с. 79. - Прил.: с. 80-87. - ISBN 978-5-8259-0991-2. | Учебно-методическое пособие | Репозиторий ТГУ |
| 10 | Ельцов В. В. Тренажер "Наплавка 5.0" [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. В. Ельцов, Д. Э. Советкин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - Тольятти : ТГУ, 2017. - 63 с. - Библиогр.: с. 62-63. - ISBN 978-5-8259-1147-2. | Лабораторный практикум | Репозиторий ТГУ |
| 11 | Зорин Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 164 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2156-5. | Учебное пособие | ЭБС "Лань" |
| 12 | Баженов Р. И. Интеллектуальные информационные технологии в управлении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. И. Баженов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 117 с. - ISBN 978-5-4486-0102-6. | Учебное пособие | ЭБС "IPRbooks" |

11.3. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Количество лицензий | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|--------------------------|---------------------|---|
| 1 | Программная среда NX | 20 | Договор 376/2015 от 24.02.2015 бессрочно |
| | Программная среда КОМПАС | 20 | Электронный ключ, серийный номер 06-1-0322 |

11.4. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий | Перечень основного оборудования | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. | Площадь, м ² | Количество посадочных мест |
|-------|---|---|--|-------------------------|----------------------------|
| 1 | Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-810) | Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок . | 445020, Самарская обл., г. Тольятти, Ул. Белорусская, 16В, | 18 | 1 |
| 2 | Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401) | Стол ученический., компьютер с выходом в сеть интернет | 445020, Самарская обл., г. Тольятти, Ул. Белорусская, 14, | 84,8 | 16 |