

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1158866	Проектирование сварных конструкций

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Проектирование технологических машин и комплексов	Код ОП 1. 15.05.01/33.01
Направление подготовки 1. Проектирование технологических машин и комплексов	Код направления и уровня подготовки 1. 15.05.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бузорина Дарья Сергеевна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства
2	Вотинова Екатерина Борисовна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства
3	Матушкин Анатолий Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства
4	Фивейский Андрей Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Заведующий кафедрой	технологии сварочного производства

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Проектирование сварных конструкций

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из двух дисциплин: Сварные конструкции и САПР в сварке. В модуле изучаются материалы сварных конструкций, сварные соединения, методы расчета статической прочности сварных соединений, образование трещин, сварочные напряжения и деформации. Также рассматриваются вопросы автоматизации проектирования технологических процессов и оборудования, используемых в сварочном производстве. Результат обучения - способность осуществлять расчет и проектирование сварных металлоконструкций в соответствии с техническим заданием с помощью систем автоматизированного проектирования.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Сварные конструкции	6
2	САПР в сварке	3
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Основы инженерной графики2. Теория и конструирование механических систем
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Основы профессиональных знаний2. Основы производства сварных конструкций3. Проектирование технологических комплексов

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

САПР в сварке	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p> <p>Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения</p>
	<p>ПК-4 - Способен осуществлять расчет и проектирование сварных металлоконструкций в соответствии с техническим заданием с помощью систем автоматизированного проектирования</p>	<p>З-2 - Сделать обзор возможностей систем автоматизированного проектирования, применяемых в сварочном производстве</p> <p>З-3 - Перечислить нормативные требования к оформлению конструкторской и/или технологической документации</p> <p>У-2 - Систематизировать данные конструкторской и/или технологической документации с целью постановки задачи для САПР</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проектирования сварных конструкций и представления результатов проекта с помощью САПР</p>
Сварные конструкции	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p>
	<p>ПК-4 - Способен осуществлять расчет и проектирование сварных металлоконструкций в соответствии с техническим заданием с</p>	<p>З-1 - Описывать методы расчета и проектирования сварных конструкций</p> <p>З-3 - Перечислить нормативные требования к оформлению конструкторской и/или технологической документации</p>

	<p>помощью систем автоматизированного проектирования</p>	<p>У-1 - Оценивать и правильно интерпретировать результаты расчетов сварных швов на прочность</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проектирования сварных конструкций и представления результатов проекта с помощью САПР</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Сварные конструкции

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бужорина Дарья Сергеевна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства
2	Фивейский Андрей Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Заведующий кафедрой	технологии сварочного производства

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20220422/01 от 22.04.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Содержание, задачи и структура курса, его роль в формировании специалиста сварочного производства. Основные исторические этапы применения сварки при изготовлении металлических конструкций. Масштабы производства сварных конструкций и перспективы его роста. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям, их технико-экономические преимущества. Примеры сварных конструкций различного назначения. Возможности комбинирования в одной конструкции материалов различной прочности, заготовок, полученных по различной технологии. Значение комплексного решения вопросов прочности, точности, технологичности и экономичности при проектировании сварных конструкций. Применение ЭВМ и САПР при проектировании сварных конструкций.
P2	Сведения из строительной механики	Классификация расчетных схем. Опоры плоских систем, классификация нагрузок. Необходимое и достаточное условие геометрической неизменяемости плоских систем. Мгновенно изменяемые системы. Статический анализ расчетных схем. Линии влияния и их назначение. Линии влияния опорных реакций, изгибающих моментов и попе-речных сил двухопорной балки. Принципиальное отличие линий влияния от эпюр силовых факторов. Линии влияния усилий в многопролетных статически определимых балках. Кинематический метод построения линий влияния. Построение линий влияния при узловой передаче нагрузки.

		<p>Определение усилий по линии влияния от суммарного действия сосредоточенных и распределенных сил. Опасное положение системы грузов. Нахождение критического груза аналитическим и графическим путем.</p> <p>Классификация плоских ферм. Элементы ферм. Геометрическая неизменяемость и статическая определимость ферм. Определение усилий в стержнях ферм графическим и аналитическим способами. Построение линий влияния усилий в стержнях фермы.</p> <p>Геометрическая неизменяемость и статическая определимость пространственных систем. Опорные устройства. Методы расчета пространственных систем.</p>
Р3	Материалы сварных конструкции	<p>Механические свойства материалов. Сортамент прокатных профилей. Гнутые, штампованные, прессованные профили, преимущества и значение для снижения металлоемкости конструкций замкнутых коробчатых профи-лей, широкополочных двутавров, гофрированного листового проката, проката с противокоррозионными покрытиями.</p>
Р4	Сварные соединения и расчет их статической прочности	<p>Типы сварных швов и соединений. Классификация сварных швов и соединений. Расчетные геометрические пара-метры швов. Сварные соединения, выполненные дуговой сваркой (ручной полуавтоматической и автоматической под флюсом и в среде защитных газов), электрической контактной сваркой (точечной, рельефной, шовной, стыковой). ГОСТы на типы и конструктивные элементы сварных швов. Механические свойства сварных соединений. Болтовые соединения в сварных конструкциях. Условные обозначения сварных швов на чертежах.</p> <p>Расчет статической прочности сварных соединений. Принципы расчета соединений по допускаемым напряжениям и предельным состояниям. Расчет по номинальным напряжениям при действии осевой силы соединений стыковых, тавровых, нахлесточных, точечных. Принцип равнопрочности соединений и прикрепляемого элемента. Расчет прикрепления уголка. Расчет соединений с угловыми швами на статическую прочность с учетом направления силы в шве. Расчет соединений на изгиб и сложное сопротивление.</p>
Р5	Концентрации напряжений и образование трещин	<p>Общие сведения. Усложнение схемы напряженного состояния вблизи концентратора. Концентрация напряжений в соединениях, полученных сваркой плавлением (стыковых, тавровых, нахлесточных) и контактной сваркой (точечной, шовной). Влияние трещин на прочность сварных соединений. Появление трещины в концентраторе, начало движения и распространение трещины. Трещиноподобные и нетрещиноподобные дефекты. Расчетная оценка работоспособности сварных соединений в присутствии трещин. Влияние механической неоднородности на прочность сварных соединений.</p>

P6	Сопротивление усталости сварных соединений	Принципы проектирования и расчет конструкций, предназначенных для работы при переменных нагрузках. Влияние температуры на прочность сварных соединений. Прочность при низких температурах. Влияние низких температур на работоспособность сварных конструкций. Прочность при высоких температурах.
P7	Сварочные напряжения и деформации	Основные понятия и классификация. Механизм образования временных и остаточных сварочных напряжений и деформаций.
P8	Сварные балки	Общие сведения о балках. Типы сечений. Сварные балки с параметрами, не доступными прокатке. Применение штампованных, прессованных и гнутых профилей. Подбор сечения балки с учетом обеспечения прочности, жесткости и экономичности. Общая и местная устойчивость. Сварные соединения балок. Примеры конструкций балок.
P9	Сварные стойки	Виды поперечных сечений. Прочность и устойчивость стоек со сплошным и составным поперечными сечениями при центральном и внецентренном приложении сил. Соединительные элементы (планки, решетка). Поясные швы стоек. Примеры конструктивного оформления стоек.
P10	Сварные фермы	Типы ферм. Выбор геометрической схемы. Поперечные сечения стержней. Узлы ферм. Опорные устройства. Стыковые соединения поясов. Фермы из трубных заготовок и арматурных стержней.
P11	Сварные оболочковые конструкции	Разновидности сварных листовых конструкций, требования к ним. Расчет оболочек по безмоментной теории. Резервуары с плоскими и сферическими днищами. Цистерны. Газгольдеры. Сферические резервуары. Тонкостенные сосуды. Барабаны котлов. Трубы и трубопроводы.
P12	Сварные детали машин	Эффективность применения и основные принципы проектирования сварных деталей машин. Конструкции из проката. Замена литых и кованных заготовок сварными. Примеры комбинированных конструкций. Расчет сварных соединений деталей машин.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной	ПК-4 - Способен осуществлять расчет и проектирование сварных	З-1 - Описывать методы расчета и проектирования сварных

	ая	успешной профессиональной деятельности	металлоконструкции в соответствии с техническим заданием с помощью систем автоматизированного проектирования	конструкций
--	----	--	--	-------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сварные конструкции

Электронные ресурсы (издания)

1. Макаров, , Г. И.; Расчет и проектирование сварных конструкций нефтегазового профиля : учебник.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/114961.html> (Электронное издание)
2. Данильцев, , Н. Н.; Проектирование сварных конструкций : конспект лекций.; Омский государственный технический университет, Омск; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/60884.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Куркин, С. А., Ховов, В. М.; Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Машиностроит. технологии и оборудование", специальности "Оборудование и технология сварочного производства".; Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2002 (25 экз.)
2. Николаев, Г. А., Винокуров, В. А., Куркин, С. А.; Сварные конструкции. Прочность сварных сооружений и деформации конструкций : Учеб. пособие для вузов.; Высш. шк., Москва; 1982 (46 экз.)
3. Николаев, Г. А., Винокуров, В. А., Куркин, С. А.; Сварные конструкции: Технология изготовления. Автоматизация производства и проектирование сварочных конструкций : Учеб. пособие для вузов.; Высш. шк., Москва; 1983 (40 экз.)
4. Николаев, Г. А., Винокуров, Г. А., Винокуров; Сварные конструкции: Расчет и проектирование : Учебник для вузов.; Высш. шк., Москва; 1990 (49 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru/> – зональная научная библиотека УрФУ.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сварные конструкции

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
--	--	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
САПР в сварке**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Вотинова Екатерина Борисовна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства
2	Матушкин Анатолий Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20220422/01 от 22.04.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Предмет и задачи курса, роль курса в подготовке инженера – технолога. Роль автоматизации проектирования в ускорении научно – технического прогресса, повышении качества и эффективности производства. Основные достижения в области автоматизированного проектирования оборудования, технологий и систем сварочного производства. Структура курса. Краткое содержание основных разделов.
P2	Принципы и задачи проектирования	Понятие о проектировании. Структурная схема проектирования. Постановка задачи на проектирование. Виды проектных работ. Структуризация объекта. Оценка параметров. Создание математической модели. Составление технического задания. Организация проектных работ. Восходящее и нисходящее проектирование. Типовой маршрут при нисходящем проектировании. Поиск и принятие проектного решения, общая схема. Процедуры анализа и синтеза.
P3	Оптимизация проектного решения	Задача оптимизации проектного решения, основные понятия, используемые в прикладных программах: постановка задачи, целевая функция, ограничения, граничные условия. Подход к поиску оптимальных решений задач линейного и нелинейного программирования. Структурная и параметрическая оптимизация: выбор значений параметров или элементов технических систем, выбор технологического оборудования, предложения по изменению сварного узла или конструкции.

P4	Математические модели проектных задач	Математические модели. Требования: универсальность, адекватность, непротиворечивость, экономичность. Классификация. Последовательность построения. Получение исходных данных, понятие о регрессионном анализе. Примеры использования моделей для расчета параметров режима сварки, прогноза химического состава фаз в наплавленном металле, нормировании трудоемкости, расхода материалов, выбор и проектирование сборочно – сварочной оснастки.
P5	Составление технологической документации с применением САПР	Содержание работ при автоматизированном проектировании технологических процессов, оснастки и оборудования согласно ГОСТ 23501.6-80, 233501.11-80, 23501.118-83. Общие требования к комплектности, заполнению и оформлению документов на технологические процессы. Приемы проектирования текстового содержания операций, применение типовых формулировок текста. Типовые технологические процессы. Алгоритм проектирования технологической карты. Проектирование в режиме диалога.
P6	Структура и функциональные возможности САПР	<ul style="list-style-type: none"> - Функции человека в составе САПР. Организационное и методическое обеспечение. - Техническое обеспечение САПР. Центральные аппаратные средства, структура ЭВМ. Периферийные аппаратные средства. Хранение информации, схема получения информации с магнитного диска. Принцип работы мыши: механической, оптомеханической, оптической. Струйный, термосублимационный, лазерный принтеры, схема их работы. Видеосистема компьютера, видеокарта, монитор. - Информационное обеспечение САПР. Понятие базы данных (БД), требования к БД. Представление организации БД, физическая и логическая независимость данных. Понятие об операционной системе. Система управления базой данных (СУБД) и требования к ней. Последовательность действий СУБД. Модели данных: реляционная, сетевая, древовидная. Отношения "один к одному", "один к многим", "многие к многим". Приведение структур к более простому виду. Основные понятия реляционной (табличной) БД: имя и значение атрибута, идентификатор, запись, поле, первичный и вторичный ключи. Свойства таблицы. Приведение сетевых и древовидных структур к двумерным файлам. Проектирование структуры БД в нормализованном виде. Первая, вторая, третья нормальные формы. Пакеты прикладных программ для работы с БД. - Лингвистическое обеспечение. Классификация языков. Назначение, структура, требования, предъявляемые к языкам

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной	Вид воспитательной	Технология воспитательной	Компетенция	Результаты обучения
----------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------

деятельности	деятельности	деятельности		
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-4 - Способен осуществлять расчет и проектирование сварных металлоконструкций в соответствии с техническим заданием с помощью систем автоматизированного проектирования	У-2 - Систематизировать данные конструкторской и/или технологической документации с целью постановки задачи для САПР

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

САПР в сварке

Электронные ресурсы (издания)

1. Мартин, Д., Д.; Организация баз данных в вычислительных системах; Мир, Москва; 1980; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450067> (Электронное издание)
2. Белов, П. С.; Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие для спо.; Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89237.html> (Электронное издание)
3. Гирфанова, Л. Р.; Системы автоматизированного проектирования изделий и процессов : учебное пособие для спо.; Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, Саратов, Москва; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/98387.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ашихмин, В. Н., Закураев, В. В., Беляев, А. Е.; Автоматизированное проектирование технологических процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; НГТИ, Новоуральск; 2006 (26 экз.)
2. Акулович, Л. М.; Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие для студентов вузов по машиностроит. специальностям.; ИНФРА-М : Новое знание, Москва ; Минск; 2012 (5 экз.)
3. Орлов, И. Н.; Системы автоматизированного проектирования электромеханических устройств : Учеб. пособие для вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1989 (21 экз.)
4. ; САПР. Системы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов в машиностроении; Машиностроение. Ленингр. отд-ние, Ленинград; 1986 (6 экз.)
5. Норенков, Норенков, В. П.; Разработка системы автоматизированного проектирования : учеб. для вузов по спец. "Системы автомат. проектирования".; МГТУ, Москва; 1994 (30 экз.)
6. , Петров, А. В., Черненький, В. М.; Разработка САПР : В 10 кн.: Практик. пособие. Кн. 1. Проблемы и принципы создания САПР ; Высш. шк., Москва; 1990 (54 экз.)

7. Корячко, В. П.; Теоретические основы САПР : Учеб. для вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1987 (13 экз.)
8. Курейчик, В. М.; Математическое обеспечение конструкторского и технологического проектирования с применением САПР : Учебник для вузов.; Радио и связь, Москва; 1990 (17 экз.)
9. Берлинер, Э. М.; САПР технолога машиностроителя : учебник для студентов вузов.; ФОРУМ, Москва; 2015 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

САПР в сварке

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM AutoCAD 2014

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	КОМПАС-3D v. 19
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM AutoCAD 2014 КОМПАС-3D v. 19