

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра оборудования и технологии сварочного производства

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ»

Название дисциплины

Направление подготовки (специальность)

15.03.01 Машиностроение (академический бакалавр)

(шифр и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность подготовки (профиль)

Оборудование и технология сварочного производства

(наименование направленности/ профиля)

Квалификация выпускника

академический бакалавр

(наименование квалификации)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

УФА 2015год

Исполнитель: _____ доцент _____ Медведев А.Ю.
Должность *Фамилия И. О.*

Заведующий кафедрой: _____ Атрощенко В.В.
Фамилия И.О.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавра 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "3" сентября 2015 г. № 957.

Целью освоения учебной программы является формирование у студентов компетенций в области современных методов расчета и проектирования сварных конструкций.

Задачи:

- изучить методы расчета сварных соединений и конструкций в условиях статического и циклического нагружения;
- изучить послесварочное напряженно-деформированное состояние сварных соединений и его влияние на прочность конструкции.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины, сформировавшей данную компетенцию
1.	умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	ПК-5	начальный	детали машин

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1.	умение учитывать технические и	ПК-5	базовый	государственная итоговая аттестация

	эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании			
--	---	--	--	--

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	ПК-5	основные виды сварочных материалов	назначать расчетные сопротивления с учетом технологических особенностей сварного соединения	инженерными методиками расчета на прочность сварных соединений в типовых конструкциях
			основные типы сварных соединений	выбирать методику расчета на прочность с учетом конструктивных особенностей сварного соединения и условий нагружения	
			особенности работы сварных соединений в условиях статического, циклического, динамического нагружения		
			механизм образования сварочных напряжений и деформаций	регулировать сварочные напряжения, деформации и перемещения	инженерными методиками оценки сварочных деформаций и перемещений
			виды механических испытаний сварных соединений и наплавленного металла	назначать виды механических испытаний сварных соединений с учетом конструктивных, эксплуатационных и технологических особенностей	методиками проведения механических испытаний сварных соединений

				сварной конструкции	
--	--	--	--	------------------------	--

3. Содержание и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	6	7	Всего
Общая трудоемкость	108	108	216
Аудиторная работа:	37	35	72
Лекции (Л)	16	12	28
Практические занятия (ПЗ)	10	12	22
Лабораторные работы (ЛР)	8	8	16
Контролируемая самостоятельная работа (КСР)	3	3	6
Самостоятельная работа:	71	37	108
Выполнение расчетно-графической работы	9	-	9
Проработка и повторение лекционного материала	8	6	14
Подготовка к практическим занятиям	5	6	11
Подготовка к лабораторным работам	2	2	4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	47	23	70
Подготовка и сдача экзамен	-	36	36
Вид итогового контроля	-	экзамен	

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<p>Материалы сварных конструкций. Требования к основным и сварочным материалам. Стали. Классификация. Маркировка. Малоуглеродистые стали. Механические и технологические свойства. Область применения. Низколегированные стали. Механические и технологические свойства. Область применения. Сплавы на основе алюминия. Классификация. Маркировка. Механические и технологические свойства. Область применения. Сплавы на основе титана. Классификация. Маркировка. Механические и технологические свойства. Область применения. Сварочные материалы. Покрытые электроды. Сварочные проволоки. Маркировка. Назначение.</p>	2	-	-	-	35	37	4.1.1, 4.2.1, 4.2.2, 4.3.9, 4.3.10, 4.3.11, 4.3.12, 4.3.14, 4.3.15	
2	<p>Прочность сварных соединений. Механическая и структурная неоднородность сварных соединений, ее влияние на несущую способность сварных конструкций Усталостные разрушения сварных конструкций. Факторы, влияющие на усталостную прочность, методы расчета усталостной прочности, методы повышения усталостной прочности Хрупкие разрушения сварных конструкций (ХР). Факторы, определяющие возможность ХР. Методы оценки сопротивления ХР. Хладостойкость сталей. Пути повышения сопротивляемости ХР</p>	10	-	8	-	22	40	4.1.1, 4.2.2, 4.3.8, 4.5.1	контекстное обучение
3	<p>Расчет сварных соединений на прочность.</p>	4	10	-	3	14	31	4.1.1, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3,	контекстное

	<p>Методика расчета металлических конструкций и их соединений по предельным состояниям</p> <p>Стыковые сварные соединения. Типы, конструктивные элементы. Расчет на прочность. Концентрация напряжений в стыковых сварных соединениях</p> <p>Угловые, тавровые и нахлесточные сварные соединения. Типы соединений, конструктивные элементы. Расчет на прочность. Концентрация напряжений в накладках, приваренных лобовыми, фланговыми и комбинированными швами</p> <p>Соединения, полученные контактной точечной и шовной сваркой. Типы соединений, конструктивные элементы. Расчет на прочность. Концентрация напряжений в точечных и шовных соединениях</p>							4.3.4, 4.3.5, 4.3.6, 4.3.14, 4.3.15, 4.4.1	обучение
4	<p>Сварные конструкции. Сварные стержневые конструкции. Фермы, колонны, балки. Расчет конструкций, нагруженных подвижными нагрузками методом линий влияния. Сварные конструкции, работающие под давлением. Расчет оболочек по безмоментной теории. Сварные трубопроводы, сосуды, котлы. Сварные конструкции из алюминия и алюминиевых сплавов</p>	4	6	-	1	19	30	4.1.1, 4.3.7, 4.3.13, 4.4.1, 4.4.3, 4.5.2	контекстное обучение
5	<p>Напряжения и деформации, возникающие при сварке. Механизмы возникновения собственных напряжений в продольном и поперечном направлении</p> <p>Виды сварочных деформаций (продольные, поперечные, угловые, деформации грибовидности, деформации потери устойчивости, изгиб продольной оси конструкций). Собственные напряжения в толстостенных конструкциях</p> <p>Конструкторские и технологические приемы снижения остаточных напряжений и сварочных деформаций</p>	8	6	8	2	18	42	4.1.2, 4.2.1, 4.5.1	контекстное обучение

3.1. Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Оценка качества сварных соединений по результатам механических испытаний	4
2	2	Проведение испытаний сварных соединений на растяжение, статический изгиб и сплющивание	4
3	5	Определение поперечной усадки при сварке пластин	4
4	5	Релаксация собственных напряжений при высоком отпуске	4

3.2. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Стыковые сварные соединения. Типы соединений, конструктивные элементы. Концентрация напряжений в стыковых сварных швах	2
2	3	Расчет на прочность поперечных швов сварной балки	2
3	3	Угловые, тавровые и нахлесточные сварные соединения. Типы соединений, конструктивные элементы. Концентрация напряжений в накладках с лобовыми швами, в тавровых соединениях	2
4	3	Расчет на прочность угловых швов по предельным состояниям	2
5	3	Расчет на прочность угловых швов крепления консольной балки	2
6	4	Определение усилий в стержнях фермы	2
7	4	Построение линий влияния внутренних усилий в стержнях фермы	2
8	4	Проектирование сварных соединений элементов фермы	2
9	4	Расчет элементов сварной фермы на выносливость	2
10	5	Расчет величины усадочной силы	2
11	5	Расчет деформаций и перемещений элементов конструкции от продольной усадки	2

4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1. Основная литература

- 4.1.1. *Москалев, Н. С.* Металлические конструкции : [учебник для студентов, обучающихся по специальностям 290300 "Промышленное и гражданское строительство" направления

653500 "Строительство"] / Н. С. Москалев, Я. А. Пронозин .— Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010 .— 341 с

4.1.2. *Груздев, Б. Л.* Технологическая подготовка сварочного производства в машиностроении : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 150202 "Оборудование и технология сварочного производства"] / Б. Л. Груздев ; ГОУ ВПО УГАТУ .— Уфа : УГАТУ, 2008 .— 239 с.

4.2. Дополнительная литература

4.2.1. Сварка. Резка. Контроль : справочник в 2-х томах / Н. П. Алешин [и др.] ; под ред. Н. П. Алешина, Г. Г. Чернышева .— М. : Машиностроение, 2004 - Т. 1 .— 2004 .— 624 с.

4.2.2. Одесский, П. Д. Микролегированные стали для северных и уникальных металлических конструкций / П. Д. Одесский, Л. А. Смирнов, Д. В. Кулик .— М. : Интермет Инжиниринг, 2006 .— 176 с.

4.3. Государственные стандарты и иные нормативные документы

4.3.1. ГОСТ 2.312. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.

4.3.2. ГОСТ 5264. Швы сварных соединений. Ручная дуговая сварка. Основные типы и конструктивные элементы.

4.3.3. ГОСТ 8713. Швы сварных соединений. Сварка под флюсом. Основные типы и конструктивные элементы.

4.3.4. ГОСТ 14771. Швы сварных соединений. Дуговая сварка, выполняемая в среде защитных газов. Основные типы и конструктивные элементы.

4.3.5. ГОСТ 15878. Сварные соединения, выполняемые контактной сваркой. Основные типы и конструктивные элементы.

4.3.6. ГОСТ 16037. Швы соединений стальных трубопроводов. Основные типы и конструктивные элементы.

4.3.7. ГОСТ 14806. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

4.3.8. ГОСТ 6996. Сварные соединения. Методы определения механических свойств.

- 4.3.9. ГОСТ 9466. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия.
- 4.3.10. ГОСТ 27772. Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия.
- 4.3.11. ГОСТ 9467-75. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей.
- 4.3.12. ГОСТ 2246-70. Проволока стальная сварочная. Технические условия
- 4.3.13. СНиП 2.03.06 – 86. Аллюминиевые конструкции.
- 4.3.14. СНиП II-23-81. Стальные конструкции.
- 4.3.15. СП 53-102-2004. Общие правила проектирования стальных конструкций.

4.4. Интернет-ресурсы

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

- 4.4.1. Мандриков А. П. Примеры расчета металлических конструкций: Учеб. пособие. 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство Лань, 2012. – 432 с: ил. <http://e.lanbook.com/view/book/3193/>
- 4.4.2. Грузоподъемные механизмы. Сборник нормативных документов. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. – ___ с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=38570
- 4.4.3. Сосуды, работающие под давлением, котлы и трубопроводы: Сборник нормативных документов. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2013. – 528 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=38573

4.5. Методические указания

- 4.5.1. Медведев А.Ю., Савичев М.П., Никифоров Р.В. Проектирование сварных конструкций. Лабораторный практикум по дисциплине «Проектирование сварных конструкций». - Редакционно-издательский комплекс УГАТУ, 2015. - 33 с.
- 4.5.2. Проектирование узла сварной фермы: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Проектирование сварных конструкций» / Уфимский государственный авиационный

технический университет; составитель А.Ю. Медведев. Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ОиТСП 5.09.11 (протокол №2) – 11 с.

4.6. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

4.6.1. Пакеты программ *MS OFFICE* или *OPEN OFFICE*.

5. Материально-техническое обеспечение

5.1. Обеспечение лекционных и практических занятий

Для проведения лекционных и практических занятий необходимы аудитории, оборудованные проектором, экраном и компьютером с установленным пакетом MS Office или Open Office/

5.2. Обеспечение лабораторных работ

5.2.1. Оборудование сварочное. Трактор сварочный АДФ-1002 с источником питания ТДФЖ-1000.

5.2.2. Оборудование термическое. Печь лабораторная.

5.2.3. Оборудование испытательное. Машина разрывная Р-10.

5.2.4. Инструмент мерительный. Микрометр, индикаторная головка часового типа, штангенциркуль.

5.2.5. Оснастка. Сварочная, термофиксирующая, испытательная и мерительная оснастка.

5.2.6. Расходные материалы для проведения лабораторной работы №2. Образцы типов XIII, XXIII и XXVII по ГОСТ 6996 толщиной 4-6 мм изготовленные из сварных соединений малоуглеродистых сталей. Кольцевые соединения труб диаметром до 108 мм на одну лабораторную работу.

5.2.7. Расходные материалы для проведения лабораторной работы №3. Две шпильки из малоуглеродистой стали длиной 100 мм, Ø5 на цикл лабораторных работ.

5.2.8. Расходные материалы для проведения лабораторной работы №4. Одна пластина из малоуглеродистой стали размерами 200x100x8 на одну лабораторную работу. Сварочная проволока Св-08А Ø4, сварочный флюс АН-347.

6. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.