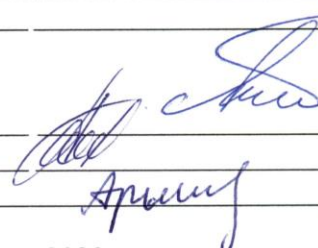


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНКБ
_____ Д.А. Седнев
«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Расчет прочности сварных конструкций			
Направление подготовки/специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Оборудование и технология сварочного производства		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			П.Ф. Баранов
Руководитель ООП			А.А. Першина
Преподаватель			Г.В. Арышева

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-17	умеет обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	ПК(У)-17.36	Знает принципы расчета и рационального проектирования стержневых (балок, стоек, ферм) и листовых (оболочек) металлических конструкций при их загрузкой подвижными и неподвижными грузами
		ПК(У)-17.У6	Умеет выполнять работы по разработке проектов изделий с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров
		ПК(У)-17.В6	Владеет навыками моделирования и расчета сварных конструкций
ДПК(У)-3	Способен изучать и анализировать причины возникновения брака и выпуска продукции низкого качества, участие в разработке мероприятий по их предупреждению и устранению	ДПК(У)-3.31	Знает способы снижения сварочных напряжений и деформаций, а также концентрации напряжений в сварных конструкциях
		ДПК(У)-3.У1	Умеет определять основные механические характеристики сварных соединений
		ДПК(У)-3.В1	Владеет навыками расчета сварочных напряжений и деформаций

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Демонстрировать базовые естественнонаучные и математические знания, а также понимание основных принципов расчета и проектирования сварных конструкций	ПК(У)-17
РД-2	Проводить разрушающие испытания сварных соединений металлических конструкций различного назначения	ДПК(У)-3
РД-3	Рассчитывать и рационально проектировать металлические сварные конструкции с учетом современных экономических условий, интенсификации общественного производства и повышения его качества, а также экономии ресурсов	ДПК(У)-3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Сварные соединения и расчет их прочности при статических нагрузках.	РД-1	Лекции	-
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 2. Концентрация напряжений в сварных соединениях и методы ее снижения	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 3. Деформация, напряжения и перемещения, вызываемые процессом сварки	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	6
Раздел 4. Статическая и усталостная прочность сварных соединений	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 5. Принципы рационального моделирования и изготовления сварных конструкций	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел 6. Сварные балки	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел 7. Сварные стойки и колонны	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел 8. Сварные фермы	РД-3	Лекции	-
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 9. Листовые конструкции	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 10. Сварные детали машин	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. Цель и задачи курса. Краткая историческая справка. Технико-экономические преимущества сварных конструкций.

Темы практических занятий:

1. Введение. Краткие сведения из строительной механики, кинематический анализ сооружений, дисковая и узловая формулы.

Названия лабораторных работ:

1. Измерение линейных деформаций и напряжений тензометрированием.

Раздел 2. Сведения из строительной механики

Темы лекций:

1. Понятие о линии влияния, назначение. Построение линий влияния реакций опор и внутренних силовых факторов в двухопорных балках. Формула “Z”. Правила невыгоднейшего нагружения линии влияния.

Темы практических занятий:

2. Линии влияния в многопролетных балках. Построение линий влияния усилий в стержнях ферм

Названия лабораторных работ:

2. Определение напряжений в стержнях сварной фермы аналитически и экспериментальными методами.
3. Построение линий влияния усилий в стержнях фермы аналитическим и экспериментальными методами

Раздел 3. Материалы применяемые в сварных конструкциях и свойства сварных соединений

Темы лекций:

2. Материалы, применяемые для изготовления сварных конструкций. Сортамент. Обозначение сварных швов на чертежах. Механические свойства сварных соединений.

Названия лабораторных работ:

4. Испытания сварного стыкового соединения на статическое растяжение.
5. Испытания стыкового сварного соединения на статический поперечный изгиб.

Раздел 4. Расчет сварных соединений при статических нагрузках

Темы лекций:

3. Расчет элементов конструкций по предельному состоянию и допускаемым напряжениям. Классификация сварных соединений. Расчет стыковых сварных соединений при действии на них растягивающих и изгибающих сил. Расчет тавровых и нахлесточных сварных соединений. Способ осевого момента инерции. Способ полярного момента инерции. Способ расчленения на составляющие.

Темы практических занятий:

3. Расчет проплавных соединений и соединений с накладками. Расчет сварных соединений на примерах.

Раздел 5. Сварные балки

Темы лекций:

4. Сварные балки. Общие сведения. Классификация. Расчет сечения балки. Общая и местная устойчивость балки. Расстановка ребер жесткости. Расчет балок с учетом пластической деформации. Расчет опорных частей балок. Расчет сварных швов балок.

Темы практических занятий:

4. Расчет сварных балок на примерах.

Названия лабораторных работ:

6. Исследование рабочих напряжений, жесткости и устойчивости сварной двутавровой балки.

Раздел 6. Сварные стойки и колонны

Темы лекций:

5. Сварные стойки. Общие сведения, классификация. Расчет стоек сплошного и сквозного сечения при центральном сжатии. Расчет стоек при внецентренном сжатии. Расчет соединительных элементов стоек. Базы стоек, оголовки, стык

Темы практических занятий:

5. Расчет сварных стоек на примерах

Названия лабораторных работ:

7. Исследование устойчивости стоек сплошного и сквозного сечений.

Раздел 7. Напряжения и деформации в сварных соединениях
--

Темы лекций:

6. Распределение напряжений в сварных соединениях. Методы исследования распределения напряжений в сварных конструкциях. Деформации и напряжения, вызываемые в конструкциях при неравномерном нагреве и остывании. Остаточные напряжения и деформации, вызываемые процессом сварки. Методы борьбы со сварочными напряжениями и деформациями.

Темы практических занятий:

6. Определение генеральных размеров перекрытия. Конструирование кровли здания. Определение нагрузок, действующих на ферму. Определение узловых усилий, действующих на ферму. Определение расчетных усилий в стержнях фермы.

Названия лабораторных работ

8. Исследование распределения напряжений в моделях сварных соединений

Раздел 8. Сварные фермы

Темы практических занятий:

7. Определение генеральных размеров перекрытия. Конструирование кровли здания. Определение нагрузок, действующих на ферму. Определение узловых усилий, действующих

на ферму. Определение расчетных усилий в стержнях фермы. Расчет сечений поясов, стоек, раскосов, шпренгелей. расчет и конструирование узлов фермы. Проверочный расчет фермы

Раздел 9. Листовые конструкции

Темы лекций:

7. Листовые конструкции. Общие сведения. Классификация. Теория расчета оболочковых конструкций. Резервуары, газгольдеры, трубопроводы, бункеры и силосы.

Темы практических занятий:

8. Расчет оболочковых конструкций на примерах

Раздел 10. Сварные детали машин

Темы лекций:

8. Сварные детали машин. Конструкции, расчет.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой проекта;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Крюков А. В. Автоматизированное проектирование сварных металлоконструкций в машиностроении : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Крюков, Д. Е. Колмогоров; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (филиал) (ЮТИ). — 1 компьютерный файл (pdf; 5.1 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m109.pdf>

2. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций : учебник для среднего профессионального образования / Б. Г. Маслов, А. П. Выборнов. — 5-е изд., стер.. — Москва: Академия, 2013. — 288 с.: ил.. — Среднее профессиональное образование. Сварочное производство. — Библиогр.: с. 281-282.. — ISBN 978-5-7695- 9922-4.

Дополнительная литература:

1. Мандриков, Александр Павлович. Примеры расчета железобетонных конструкций : учебное пособие / А. П. Мандриков. — 3-е изд.. — Москва: Альянс, 2007. — 506 с.: ил.. — Библиогр.: с. 494. — Предметный указатель: с. 495-500.. — ISBN 978-5-903034-28-4.

2. Дегтерев, Александр Сергеевич. Расчет и проектирование сварных конструкций, профиль «Оборудование и технология сварочного производства» : электронный курс [Электронный ресурс] / А. С. Дегтерев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности, Отделение элект-

тронной инженерии. — Электрон. дан.. — TPU Moodle, 2015. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю..

Схема доступа: <http://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2769> (контент)

3. Элементы конструкций Т. 1: Элементы конструкций / под ред. В. В. Горева. — М.: Высшая школа, 2004. — 552 с.

6.2 Информационное и программное обеспечение

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 316	компрессор OL231/24 CMF - 1 шт.; Машина для механического исправления - 1 шт.; Маятник - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 301	Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение / Оборудование и технология сварочного производства (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Арышева Г.В.

Ассистент	Скрипко С.И.
-----------	--------------

Программа одобрена на заседании отделения электронной инженерии (протокол от «07» июня 2018 г. №6).

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения
Электронной инженерии, к.т.н., доцент /П.Ф. Баранов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения электронной инженерии (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 01.09.2020 г. №37