

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

«21» 06 2014 г.

Рег.№ УД-750-11.05.21/03 /р

НАПРЯЖЕНИЯ И ДЕФОРМАЦИИ ПРИ СВАРКЕ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки: 15.03.01 (150700) «Машиностроение»

Профиль подготовки: Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация (степень): бакалавр

	Форма обучения
	Очная (дневная)
Курс	3
Семестр	7
Лекции	30
Практические занятия	14
Экзамен	7
Аудиторная (контактная) работа, часов	44
Самостоятельная работа	64
Всего часов / зачетных единиц	108 / 3

Кафедра – разработчик программы: кафедра «Оборудование и технология сварочного производства»

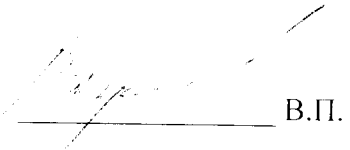
Составитель: канд. техн. наук, доц. Бендик Т.И.

Могилев, 2014

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 150700 «Машиностроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2009 г., № 538, учебным планом рег. № 150-700/62-1, утвержденным Советом университета от «28» 04. 2011 г. с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки «Машиностроение».

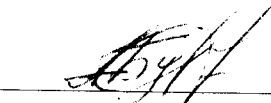
Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства» «20» марта 2014 г., протокол № 8.

Зав. кафедрой «О и ТСП»


В.П. Куликов

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета «Белорусско-Российского университета» «25» июня 2014 г., протокол № 7.

Зам председателя
Президиума научно-методического
совета университета


А.Д. Бужинский

Рабочая программа согласована:

Зав. научно-библиографическим
отделом


Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела


О.Е Печковская

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – развитие у студентов знаний и умений по применению современных методов расчета и принципов рационального проектирования, сварных конструкций с учетом выполнения требований по снижению их материало- и ресурсоемкости.

1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

Студент, изучивший дисциплину, **должен знать:**

- основы теории сварочных напряжений и деформаций;
- характеристики конструкционных и сварочных материалов, используемых при изготовлении сварных конструкций;
- способы снижения напряжений и деформаций при сварке.

Студент, изучивший дисциплину, **должен уметь:**

- проводить расчет сварочных напряжений и деформаций с последующим их анализом;
- рассчитывать и конструировать сварные соединения при действии различных видов нагрузок с учетом обеспечения требований по технологичности и ресурсосбережению;
- выбирать основные и сварочные материалы для изготовления сварных конструкций.

Студент, изучивший дисциплину, **должен владеть:**

- современными методами расчета сварных соединений и конструкций;
- методами выбора рационального способа обеспечения технологичности сварных конструкций, снижения напряжений и деформаций при сварке.
- навыками рационализации проектных работ с целью обеспечения их безопасности.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Напряжения и деформации при сварке» входит в состав блока профессиональных дисциплин по выбору. Изучение дисциплины опирается на изученные ранее «Механика материалов», «Основы проектирования». Сформированные в процессе изучения дисциплины «Напряжения и деформации при сварке» знания и навыки будут широко использованы специалистами в их дальнейшей производственной деятельности.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

«Производство сварных конструкций»

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-18	умение 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-21	умение применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения
ПК-22	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. График учебного процесса, формы текущей, промежуточной и итоговой аттестации, распределение рейтинг-баллов по учебным модулям и видам занятий

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Модуль	1																		
Блок	2																		
Лекции, баллы	1	2			3			3			4			4			4		
				КР				КР				КР				КР			КР
				9				9				6			6				6
Практ.зан., баллы				ЗПР				ЗПР				ЗПР							
				3				3				6							
									ПКУ										ПКУ
									30										30
																			ПА
																			40

Принятые обозначения:

Текущий контроль–

КР – контрольная работа;

ЗПР – защита практической работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация;

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. График учебного процесса, формы текущей, промежуточной и итоговой аттестации, распределение рейтинг-баллов по учебным модулям и видам занятий

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Модуль	1																				
Блок	1			2			3			3			2			4					
Лекций, баллы				КР				ПКУ				КР			КР			ПКУ			
				9				30				6			6			30			
Практ.зан., баллы		ЗПР		ЗПР		ЗПР		ЗПР				ЗПР						ПА(экзамен)			
		3		3		3		3				6						40			

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

КР – контрольная работа;

ЗПР – защита практической работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация;

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

2.2. Наименование тем лекционных и лабораторных занятий, объем в часах

№ блока	№ недели	Лекции		Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа
		Тема. Основные вопросы	Часы			
Модуль 1						
1	1	<p>Введение. Цели и задачи дисциплины. Сварные конструкции, основные понятия и определения. Принципы классификации сварных конструкций, области применения. Масштабы производства сварных конструкций. Преимущества сварных конструкций и их значение. Краткий обзор развития сварных конструкций в различных отраслях промышленности и строительства. Перспективы развития сварных конструкций.</p>	2		2	
	2	<p>Тема 1. Этапы создания сварных конструкций. Исходные документы для проектирования. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям. Технологичность сварных конструкций, основные способы ее улучшения. Перспективы дальнейшего развития и улучшения качества проектирования, производства и применения сварных конструкций.</p>	2	<p>Пр.з. № 1 Расчет элементов сварных соединений, выполненного встык и нахлестку по предельному состоянию и допускаемым напряжениям</p>	2	2
	3	<p>Тема 2. Материалы сварных конструкций, их выбор в зависимости от условий эксплуатации. Основной металл: характеристики конструкционных сталей и цветных сплавов. Сортамент прокатных профилей, штампованные и гнутые профили. Характеристики сварочных материалов, методики их выбора для сварных конструкций. Современные методы оценки свойств металла, определяющие его пригодность для сварных конструкций. Механические свойства сварных соединений. Условия обеспечения равнопрочности основного металла и сварного соединения. Методы определения фактических механических свойств сварных соединений. Механическая неоднородность в сварных соединениях, ее влияние на работоспособность. Мягкие и твердые прослойки в сварных соединениях.</p>	2		2	2

2	4	<p>Тема 3. Характеристика различных сварных соединений и области их применения. Классификация сварных швов и соединений. Изображение и обозначение сварных соединений на чертежах. Конструктивные особенности соединений, выполняемых сваркой плавлением, сваркой давлением и специальными способами сварки, применение их в конструкциях. Паяные и клееносварные соединения. Комбинированные соединения.</p> <p>ия. Напряженное состояние и прочность мягкой прослойки. Работа твердых прослоек.</p>	2	<p>Пр.з. № 2 Расчет сварных соединений, выполненных контактной точечной сваркой</p>	2	2
	5	<p>Тема 4. Конструирование и расчет сварных соединений при действии статических нагрузок. Основные принципы расчета сварных соединений: по допускаемому напряжению и предельным состояниям. Нормы предельных сопротивлений и допускаемых напряжений. Особенности расчета и конструирования стыковых и угловых соединений при дуговой сварке. Способы повышения прочности соединений и уменьшения кагета угловых швов, снижение металлоемкости сварных конструкций. Расчет соединений, выполняемых контактной сваркой: точечной, рельефной, шовной, стыковой.</p>	2			2
3	6	<p>Тема 5. Распределение напряжений в швах и сопротивление усталости сварных соединений. Классификация собственных напряжений. Механизм образования временных и остаточных сварочных напряжений. Примеры распределения напряжений в различных сварных соединениях. Влияние концентрации напряжений на статическую и усталостную прочность сварных соединений. Механизм усталостного разрушения. Эффективный коэффициент концентрации напряжений. Несущая способность сварных соединений при переменных нагрузках. Расчет сварных соединений, работающих на усталость.</p>	2	<p>Пр.з. № 3 Расчет сварных соединений, выполненных из элементов, имеющих несимметричное сечение</p>	2	2
	7	<p>Тема 6. Работоспособность сварных соединений при высоких и низких температурах. Механические свойства основного металла и сварных соединений при высоких и низких температурах. Ползучесть и релаксация. Влияние механической неоднородности</p>	2			2

	на свойства сварных соединений при высоких температурах. Жаропрочность сварных соединений. Расчет сварных соединений на прочность при высоких температурах. Основные факторы, влияющие на хладостойкость сварных соединений. Оценка свойств сварных соединений и элементов конструкций при низких температурах.			
8	Тема 7. Деформации и перемещения в сварных конструкциях. Причины образования сварочных деформаций и их классификация. Теоретические и экспериментальные методы определения сварочных деформаций и перемещений. Перемещения при сварке стыковых соединений. Перемещения в конструкциях балочного типа. Процесс образования деформаций изгиба и потеря устойчивости. Изменение размеров элементов конструкций с течением времени, при механической обработке и при эксплуатации.	2	Пр.3. № 4 Расчет и подбор сечений двутавровых балок	2
3	Модуль 2			
9	Тема 8. Влияние сварочных деформаций, напряжений и перемещений на процесс изготовления и качество конструкций. Методы уменьшения сварочных напряжений и деформаций в различных видах конструкций. Методы уменьшения перемещений в элементах конструкций.	2		2
10	Тема 9. Современные технологии проектирования и графического моделирования. Принципы построения систем геометрического моделирования, выбор программных средств для решения задач. Назначение и методы моделирования процессов, протекающих в металле. Моделирование процессов в металлах сварных конструкций методом конечных элементов. Основные положения метода конечных элементов.	2	Пр.3. № 4 Расчет и подбор сечений двутавровых балок	2
11	Тема 10. Сварные балки. Классификация балок и области их применения. Конструктивные и расчётные схемы балок. Расчёт балок на прочность, жесткость и устойчивость элементов балки. Обеспечение общей устойчивости балки. Сварные соединения элементов балки, их расчёт. Требования к балкам, работающим при переменных нагрузках. Примеры расчета балок при помощи ЭВМ.	2		2

4	12	<p>Тема 11. Сварные стойки и фермы. Классификация сварных стоек и области их применения. Конструктивные и расчётные схемы стоек. Расчёт стоек, воспринимающих центральное и нецентральное прилоложение нагрузок. Сварные стойки с составным поперечным сечением. Определение приведенной гибкости относительно свободной оси. Сварные фермы: их типы, характеристика, компоновка и области применения. Геометрическая схема фермы, строительный подъём фермы. Концентрация напряжений в узлах ферм и меры её снижения.</p>	2	<p>Пр.з. № 5 Расчет и подбор сечений стоек и опорных коробчатых балок</p>	2	2
	13	<p>Тема 12. Конструкции оболочкового типа. Общая характеристика, особенности и классификация конструкций оболочкового типа. Области их применения. Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приёмку сварных конструкций оболочкового типа. Способы изготовления резервуарных конструкций.</p>	2			2
	14	<p>Тема 13. Котлы и толстостенные сосуды. Назначение и условия работы. Выбор материала. Конструктивное оформление и технологичность. Выбор основных размеров конструкции. Нормы и методы расчёта на прочность. Требования при проектировании сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением.</p>	2	<p>Пр.з. № 6 Расчет конструкций оболочкового типа</p>	2	2
	15	<p>Тема 14. Вопросы диагностики и оценки ресурса работы сварных конструкций. Характеристики надёжности. Современное состояние и проблемы изучения надёжности сварных конструкций. Методы расчёта долговечности и работоспособности.</p>	2			
		Подготовка к экзамену				
	Итого за семестр		30		14	36
						64

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные		Пр.р. № 1		2
2	Мультимедиа	Темы: 1-14			30
3	С использованием ЭВМ		Пр.р. № 2, 3, 4		6
4	Расчетные		Пр.р. №№ 5-6		6
	ИТОГО				44

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ

Оценочные средства контроля знаний студентов входят в состав учебно-методического комплекса дисциплины и хранятся на кафедре. Оценочные средства по дисциплине «Напряжения и деформации при сварке» включают:

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Тестовые задания для проведения рейтинг-контроля	4

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ПК-21 - умение применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения			
1	Пороговый уровень	Знает основные стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	Способен рассчитать различные типы сварных швов и соединений на прочность по допускаемым напряжениям и предельному состоянию
2	Продвинутый уровень	Знает основные стандартные и численные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	Способен создавать и рассчитывать модели деталей с применением стандартных и численных методов расчета

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
3	Высокий уровень	Умение создавать 3D-модели машиностроительных конструкций с использованием минимального количества оригинальных моделей компонентов	Способен использовать численные методы расчета с применением программных комплексов. Способен анализировать причины сбоя программного комплекса
ПК-22 способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования			
4	Пороговый уровень	Знает содержание и требования к составлению технического задания на проектирование сварной конструкции	Способен составить техническое задание на проектирование сварной конструкции
5	Продвинутый уровень	Знает стандартные средства проектирования и расчета машиностроительных конструкций	Способен спроектировать и рассчитать машиностроительную конструкцию в соответствии с техническими заданиями
6	Высокий уровень	Знает стандартные средства проектирования машиностроительных конструкций, современные программные комплексы	Способен спроектировать и рассчитать машиностроительную конструкцию в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-18 -умение 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			
7	Пороговый уровень	Знает содержание стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Способен составить исходные данные для расчета и проектирования сварной конструкции
8	Продвинутый уровень	Знает современные методы моделирования технических объектов и технологических процессов	Способен составить исходные данные для расчета и проектирования сварной конструкции и провести численный расчет по заданным методикам.
9	Высокий уровень	Знает современные методы моделирования технических объектов и технологических процессов и способы оценки достоверности результатов	Способен провести численное моделирование по заданным методикам и оценить достоверность полученных результатов с использованием известных стандартных примеров

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ПК-21 - умение применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	
Способен рассчитать различные типы сварных швов и соединений на прочность по допускаемым напряжениям и предельному состоянию	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции Вопросы к защите практических работ
Способен создавать и рассчитывать модели деталей с применением стандартных и численных методов расчета	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции Вопросы к защите практических работ
Способен использовать численные методы расчета с применением программных комплексов. Способен анализировать причины сбоя программного комплекса	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции Вопросы к защите практических работ
ПК-22 способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	
Способен составить техническое задание на проектирование сварной конструкции	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции Вопросы к защите практических работ
Способен спроектировать и рассчитать машиностроительную конструкцию в соответствии с техническими заданиями	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции Вопросы к защите практических работ
Способен спроектировать и рассчитать машиностроительную конструкцию в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции Вопросы к защите практических работ
ПК-18 -умение 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	
Способен составить исходные данные для расчета и проектирования сварной конструкции	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции
Способен составить исходные данные для расчета и проектирования сварной конструкции и провести численный расчет по заданным методикам.	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции
Способен провести численное моделирование по заданным методикам и оценить достоверность полученных результатов с использованием известных стандартных примеров	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции

5.3 Критерии оценки практических работ

Оценка практической работы проводится по следующим критериям:

1. Выполнение работы - 1 (2) балла. Студент должен самостоятельно выполнить задание по практической работе.

2. Представление отчета – 1 (2) балла. Студент должен самостоятельно оформить отчет в соответствии с требованиями методических указаний.
3. Ответы на вопросы по защите практической работы - 1 (2) балла. Студент должен дать правильные и исчерпывающие ответы на все вопросы. Количество вопросов – не более пяти.

5.4 Критерии оценки опроса на лекции.

Опрос на лекции проводится в письменной форме. Студенту выдается шесть (девять) вопросов. В течении 30 минут он должен дать письменные ответы на эти вопросы. Каждый правильный ответ оценивается одним баллом.

5.5 Критерии оценки экзамена

Экзамен проводится в письменной форме. Студенту выдается три вопроса. В течении 60 минут он должен подготовиться и дать устные ответы на эти вопросы.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- подготовка к лекциям. Студент должен прочесть конспект предыдущей лекции и подготовить вопросы, которые следует задать преподавателю.
- подготовка к опросу на лекции. Студент должен прочесть конспект лекций, предшествовавших последнему опросу и подготовить ответы на возможные вопросы.
- подготовка к лабораторным занятиям. Студент должен ознакомиться с методическими указаниями к предстоящей лабораторной работе и подготовить вопросы, которые следует задать преподавателю.
- подготовка к ПКУ. Студент должен прочесть конспект лекций, предшествовавших последнему ПКУ и подготовить ответы на возможные вопросы.
- подготовка к зачету. Студент должен подготовить ответы на все вопросы к зачету.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций: учеб. пособие для вузов/ С.А.Куркин, В.М. Ховов - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002.- 464 с.	Гриф УМО ВУЗов России	5

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Металлические конструкции: учеб. пособие/Е.И. Беленя. – М.: Стройиздат, 1991 – 687с.	Допущено Министерством высшего с ср-спец. образования СССР	49
2	Будур, А.И. Стальные конструкции. Справочник конструктора. – К.: изд-во «Сталь», 2004 – 210 с.	Допущено Министерством строительства РФ	52
3	Металлические конструкции. В 3т. Т. 1. Элементы стальных конструкций: учеб. пособие для строит. вузов / Под общ. ред. В.В. Горева – М.: Высшая шк., 1997. – 527 с.	Допущено Министерством образования РФ	46
4	Куркин, С.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве: Учебник /С.А. Куркин, Г.А. Николаев– М.:Высш. шк., 1991. – 398 с.	Госкомитет СССР по нар. образованию	117
5	Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций: учеб. пособие/А.П. Мандриков. – М.: Стройиздат, 1991.-430 с.	Допущено Министерством строительства РСФСР	12
6	Винокуров, В.А. Сварные конструкции. Механика разрушения и критерии работоспособности/ В.А. Винокуров, С.А. Куркин, Г.А. Николаев; под ред. Б.Е. Патона – М.: Машиностроение, 1996.-576 с.	Российский фонд фундаментальных исследований	1 (к.х.) + Электронный ресурс
7	Лихтарников, Я.М. Расчет стальных конструкций: справочное пособие/Я.М. Лихтарников, Д.В. Ладыженский, В.М. Клыков.- К.:Буревестник, 1984.-368с.	-	5
8	Николаев, Г.А. Сварные конструкции. Расчет и проектирование / Г.А. Николаев, В.А. Винокуров- М.: Машиностроение, 1990. – 448 с.	Допущено Министерством высшего с ср-спец. образования СССР в качестве учеб. пособия для студентов машиностр. фак-ов	92

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <http://oitsp.by/>
2. <http://info-svarka.ru>. Информационный сайт о сварке и сварочном оборудовании.

7.4. Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Методические указания к выполнению практических занятий № 1-6, 2011г.
2. Конспект лекций по дисциплине в электронном варианте. Составитель: к.т.н. Бендик Т.И.
3. Бендик Т.И. Методические указания по курсовому проекту по дисциплине «Проектирование сварных конструкций», Могилев, 2012г., 23с., (50экз)

7.4.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Мультимедийные презентации по всему лекционному курсу: (15 шт, электронный вариант)

Тема 1.Этапы создания сварных конструкций.

Тема 2.Материалы сварных конструкций, их выбор в зависимости от условий эксплуатации.

Тема 3.Характеристика различных сварных соединений и области их применения.

Тема 4.Конструирование и расчет сварных соединений при действии статических нагрузок.

Тема 5.Распределение напряжений в швах и сопротивление усталости сварных соединений.

Тема 6. Работоспособность сварных соединений при высоких и низких температурах.

Тема 7.Деформации и перемещения в сварных конструкциях.

Тема 8. Влияние сварочных деформаций, напряжений и перемещений на процесс изготовления и качество конструкций.

Тема 9. Современные технологии проектирования и графического моделирования.

Тема 10.Сварные балки.

Тема 11.Сварные стойки и фермы.

Тема 12. Конструкции оболочкового типа.

Тема 13. Котлы и толстостенные сосуды.

Тема 14. Вопросы диагностики и оценки ресурса работы сварных конструкций.

7.4.3. Видеофильмы на CD-дисках

1. Монтаж башенного крана
2. Потеря устойчивости и разрушение подвесного моста
3. Монтаж резервуара

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории экологии, рег. номер ПУЛ-4-109-02/2-14