

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ

Артамонов Д.В.

« 9 » 10 2015 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.27.1 Контроль качества сварных соединений

Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки «Оборудование и технология сварочного производства»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения заочная

Пенза, 2015

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Контроль качества сварных соединений» являются формирование у бакалавров знаний и умений в области проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, по профилактическому осмотру и техническому контролю в машиностроительном производстве с использованием методов стандартных испытаний при контроле качества сварных соединений, по определению физико-механических свойств, технологических показателей используемых материалов и сварных изделий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б.1.2.27.1 «Контроль качества сварных соединений» относится к блоку Б.1 вариативной его части (дисциплине по выбору). Изучению данной дисциплины предшествует изучение таких дисциплин, как Б.1.1.10 - «Физика», Б.1.1.16 - «Материаловедение» и Б.1.1.15 - «Технология конструкционных материалов».

Из курса физики бакалавр должен знать методы и приемы решения конкретных задач из различных областей физики, владеть фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования, уметь выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности и формулировать такие задачи.

Из курса материаловедения бакалавр должен знать основы выбора основных и вспомогательных материалов для реализации технологических процессов машиностроительного производства, уметь обосновать выбор металлов, сплавов и других материалов в зависимости от конструкции и условий эксплуатации, научно объяснять выбор технологических процессов и термической обработки материалов для придания им заданного комплекса свойств.

Из курса технологии конструкционных материалов бакалавр должен знать основные технологические свойства и показатели материалов и готовых изделий, владеть навыками проведения стандартных испытаний по определению основных физико-механических свойств материалов.

Освоение дисциплины «Контроль качества сварных соединений» необходимо в качестве предшествующей для начала изучения таких дисциплин, как Б.1.2.28.1 - «Технологический практикум по сварке».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Контроль качества сварных соединений»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-10	Умение 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.	Знать: методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.
		Уметь: проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении.
		Владеть: навыками проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.
ПК-18	Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико - механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Знать: методы стандартных испытаний по определению физико - механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.
		Уметь: применять методы стандартных испытаний по определению физико - механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.
		Владеть: навыками определения физико - механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.
СК-6	Умение осуществлять контроль соблюдения основных параметров процесса сварки и обеспечивать соблюдение требований технологического процесса.	Знать: методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы.
		Уметь: выполнять работы по техническому контролю в машиностроительном производстве.
		Владеть: навыками работы по профилактическому осмотру и техническому контролю в машиностроительном производстве с использованием методов стандартных испытаний при контроле качества сварных соединений.

СК-7	Умение обоснованно назначать процедуры контроля качества сварных соединений после сварки.	Знать: методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы.
		Уметь: назначать процедуры контроля качества сварных соединений после сварки.
		Владеть: навыками процедуры контроля качества сварных соединений после сварки.

4. Структура и содержание дисциплины «Контроль качества сварных соединений» (4 – х летняя форма обучения)

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости						
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольных работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных курсовая работа (проект)	Практико-ориентир. зад.
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену							
1.	Введение.	7					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Раздел 1. Основные дефекты материалов, заготовок и изделий.	7		1	1		-	22	2	-	-	20	-	-	-	-	-	-	+
3.	Раздел 2. Виды контроля заготовок и изделий. Выбор методов контроля качества.	7		1	1		-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	+
4.	Раздел 3. Разрушающие методы контроля.	7		1	1		-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	+
5.	Раздел 4. Визуальный и визуально-оптический контроль.	7		1	1		-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	+
6.	Раздел 5. Капиллярные методы контроля.	7		1	1		-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	+

7.	Раздел 6. Контроль течеисканием (контроль герметичности изделий).	7		1	1		-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	+
8.	Раздел 7. Радиационные методы контроля.	7		2		2	-	16	2	-	-	14	-	-	+	-	-		+
9.	Раздел 8. Акустические методы контроля.	7		2		2	-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-		+
10.	Раздел 9. Магнитные методы контроля.	7		2		2	-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-		+
11.	Раздел 10. Автоматизация, механизация и организация контроля качества.	7		2		2	-	16	2	-	-	14	-	-	+	-	-		-
	Общая трудоемкость, в часах			14	6	8		166	20	-	-	146	Промежуточная аттестация						
													Форма	Семестр					
														Зачет	-				
														Экзамен	7				

Примечания:

В ходе изучения 1-10 разделов учебной дисциплины бакалавр расширит свои навыки применения методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-18), а так же в области применения методов контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проведения анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-10).

В ходе изучения 1-10 разделов учебной дисциплины бакалавр расширит свои навыки осуществлять контроль соблюдения основных параметров процесса сварки и обеспечивать соблюдение требований технологического процесса (СК-6).

В ходе изучения 1-10 разделов учебной дисциплины бакалавр расширит свои навыки процедуры контроля качества сварных соединений после сварки (СК-7).

4. Структура и содержание дисциплины «Контроль качества сварных соединений» (5 - ти летняя форма обучения)

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольных работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных	Курсовая работа (проект)	Практико-ориентир. зад.
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену								
1.	Введение.	8					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Раздел 1. Основные дефекты материалов, заготовок и изделий.	8		2	1	1	-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	+
3.	Раздел 2. Виды контроля заготовок и изделий. Выбор методов контроля качества.	8		2	1	1	-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	+
4.	Раздел 3. Разрушающие методы контроля.	8		1.5	0.5	1	-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	+
5.	Раздел 4. Визуальный и визуально-оптический контроль.	8		1.5	0.5	1	-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	+
6.	Раздел 5. Капиллярные методы контроля.	8		1.5	0.5	1	-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	+

7.	Раздел 6. Контроль течей (контроль герметичности изделий).	8		2.5	0.5	2	-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	+
8.	Раздел 7. Радиационные методы контроля.	8		3.5	1.5	2	-	16	2	-	-	14	-	-	+	-	-	-	+
9.	Раздел 8. Акустические методы контроля.	8		4	1.5	2.5	-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	+
10.	Раздел 9. Магнитные методы контроля.	8		1.5	1	0.5	-	16	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	+
11.	Раздел 10. Автоматизация, механизация и организация контроля качества.	8		-	-	-	-	16	2	-	-	14	-	-	+	-	-	-	-
	Общая трудоемкость, в часах			20	8	12		160	20	-	-	140	Промежуточная аттестация						
													Форма		Семестр				
													Зачет		-				
													Экзамен		8				

Примечания:

В ходе изучения 1-10 разделов учебной дисциплины бакалавр расширит свои навыки применения методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-18), а так же в области применения методов контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проведения анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-10).

В ходе изучения 1-10 разделов учебной дисциплины бакалавр расширит свои навыки осуществлять контроль соблюдения основных параметров процесса сварки и обеспечивать соблюдение требований технологического процесса (СК-6).

В ходе изучения 1-10 разделов учебной дисциплины бакалавр расширит свои навыки процедуры контроля качества сварных соединений после сварки (СК-7).

4.2. Содержание дисциплины

Введение. Цель, задачи и значение курса. Общие сведения по контролю материалов, заготовок и изделий, и требования к нему. Качество продукции, понятие и термины.

1. Основные дефекты материалов, заготовок и изделий. Классификация и виды обнаруживаемых дефектов. Характеристика производственно-технологических и эксплуатационных дефектов: литейных; прокатки, штамповки,ковки; возникающих при различных видах соединения деталей; возникающих при различных видах обработки деталей; возникающих в деталях при эксплуатации. Причины образования дефектов и способы их устранения. Виды контроля. Общие требования дефектоскопической технологичности изделий.

2. Виды контроля заготовок и изделий. Выбор методов контроля качества. Разрушающие и неразрушающие методы контроля качества, область их применения, преимущества и недостатки. Оценка чувствительности методов контроля. Технические возможности и основные факторы, влияющие на выбор методов дефектоскопического контроля. Рекомендации по выбору методов неразрушающего контроля.

3. Разрушающие методы контроля качества. Общие сведения, приборы, материалы, образцы, методика и техника разрушающего контроля. Оценка свариваемости.

4. Визуальный и визуально-оптический контроль. Общие сведения, приборы, материалы, методика и техника визуального и визуально-оптического контроля, область применения, преимущества и недостатки.

5. Капиллярные методы контроля. Классификация и физические основы капиллярных методов, область применения, преимущества и недостатки. Технология и чувствительность метода; характеристика и выбор способов подготовки деталей к контролю; дефектоскопические материалы; варианты технологических схем контроля материалов, заготовок и изделий различного функционального назначения; особенности контроля сварных швов.

5. Контроль течением (контроль герметичности изделий). Классификация и физические основы метода контроля течением. Область применения, преимущества и недостатки. Средства, технология и чувствительность метода; методика контроля гидравлическим способом, методом испытания керосином, люминесцентным и пузырьковым методами.

7. Радиационные методы контроля. Классификация радиационных методов контроля, область применения, преимущества и недостатки радиографии, радиоскопии и радиометрии, чувствительность методов. Аппаратура, методика и техника радиационного контроля качества: сварки плавлением и давлением; пайки; клееных соединений; литых и штампованных изделий; деталей и монтажа агрегатов в производстве; деталей и технического состояния агрегатов и деталей после наработки изделий.

8. Акустические методы контроля. Классификация и физические основы акустических методов контроля, область применения, преимущества и недостатки. Чувствительность методов. Аппаратура, эталоны и тест-образцы для контроля. Типы ультразвуковых преобразователей. Методика и техника акустического контроля: теневым методом; эхометодами; импедансным методом; методами колебаний; пассивными методами контроля. Методика контроля сплошности материала заготовок, деталей и изделий в условиях производства и эксплуатации: контроль поковок и штамповок; контроль литья; контроль проката; контроль листов, плит, панелей; контроль труб и трубопроводов; контроль сварных соединений.

9. Магнитные методы контроля. Классификация и физические основы магнитных методов контроля, область применения, преимущества и недостатки, чувствительность методов. Методика, аппаратура и техника контроля сплошности, размеров, структуры и механических свойств материалов, заготовок и изделий магнитными методами: магнитопорошковым, магнитографическим, феррозондовым,

эффекта Холла, индукционным.

10. Автоматизация, механизация и организация контроля качества. Средства неразрушающего контроля при изготовлении изделий: средства неавтоматического контроля, автоматы и автоматические системы контроля; средства неразрушающего контроля автоматических систем управления технологическими процессами. Средства неразрушающего контроля в условиях эксплуатации: автономные и встроенные системы автоматизированного контроля. Организация контроля в условиях изготовления, монтажа и эксплуатации.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- чтение лекций с применением технических средств обучения;
- проведение практических занятий с решением реальных задач по контролю качества сварных соединений;
- выполнение внеаудиторных занятий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента бакалавров и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий.

5.1 Реализации индивидуального подхода к обучению студентов

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного обеспечения, дистанционных форм обучения, возможностей Интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Знания бакалавров проверяются:

- 1) при помощи тестов (см. п. 6.3) по разделам учебной дисциплины 1-7 проводится тест № 1, по разделам учебной дисциплины 7-10 проводится тест № 2;
- 2) на итоговом экзамене (перечень вопросов и заданий для проведения экзамена приведен в п. 6.3).

Умения бакалавров оцениваются при помощи практико-ориентированных заданий (см. п. 6.3).

Способности владеть навыками в области методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий оцениваются на практических занятиях (темы практических занятий приведены в п.6.3) и самостоятельной работы (темы внеаудиторных занятий приведены в 6.1).

6.1. План самостоятельной работы студентов (4 – х летняя форма обучения)

№ п/п.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература*	Количество часов
1	Контроль качества продукции, понятие и термины. Требования, предъявляемые к контролю качества продукции. Основные дефекты материалов, заготовок и изделий, их виды. Виды контроля заготовок и изделий.	Подготовка к аудиторным занятиям, и экзамену.	Указать основные дефекты материалов, заготовок и изделий, их виды. Виды контроля заготовок и изделий.	1, 3	22
2	Разрушающие методы контроля качества, неразрушающие методы контроля качества (преимущества и недостатки, технические возможности, факторы, влияющие на выбор метода дефектоскопического контроля).	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Рассмотреть разрушающие и неразрушающие методы контроля качества.	1, 3	16
2	Возможности и приборы для визуально-оптического контроля.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Описать возможности и приборы для визуально-оптического контроля.	2	16
4	Разновидности методов капиллярного контроля, подготовка деталей к контролю, дефектоскопические материалы.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Указать разновидности и методов капиллярного контроля, подготовка деталей к контролю, дефектоскопические материалы.	2	16

5	Разновидности и схемы методов контроля течеисканием, подготовка деталей к контролю.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Описать разновидность и и схемы методов контроля течеисканием, подготовка деталей к контролю.	2	16
6	Контроль изделий просвечиванием (гамма-контроль), виды, основные схемы, источники гамма-излучения, контроль деталей и заготовок (сварных, литых, кованных).	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Указать основные схемы, источники гамма-излучения, контроль деталей и заготовок (сварных, литых, кованных).	2	16
7	Упругие колебания и волны, общие принципы методики акустического контроля.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Привести общие принципы методики акустического контроля.	2, 4	16
8	Физические основы методов магнитного контроля, методы и средства намагничивания и размагничивания изделий, виды магнитного контроля.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Описать физические основы методов магнитного контроля, методы и средства намагничивания и размагничивания изделий, виды магнитного контроля.	2	16

9	Дефектоскопия, области применения возможности механизации и автоматизации методов контроля.	ее и и	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	к и	Указать какое место занимает дефектоскопия на современном этапе, области ее применения и возможности механизации и автоматизации методов контроля.	2, 4	16
10	Оборудование для контроля сварочном производстве.	для в	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	к и	Привести современное оборудование для контроля в сварочном производстве	2, 4	16

Примечания: * - ссылки на рекомендуемую литературу –

1. Казанцев, И. А. Контроль качества сварных соединений: учеб.пособие: в 2 ч. [Текст] / И. А.Казанцев, Д. Б.Крюков. ч. 1. – Изд-во ПГУ, 2007. – 136 с. – 269 экз. Режим доступа:

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=7613

2. Казанцев, И. А. Контроль качества сварных соединений: учеб.пособие: в 2 ч. [Текст] / И. А.Казанцев, Д. Б.Крюков. ч. 2. – Изд-во ПГУ, 2007. – 200 с. – 269 экз. Режим доступа:

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=7613

3. Казанцев, И. А. Дефекты и контроль материалов, заготовок, изделий и сварных соединений: учеб.пособие [Текст] / И. А. Казанцев, Д. Б. Крюков, А. В. Хорин–Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. – 128 с. – 42 экз. Режим доступа: http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=17752

4. Щербинский, Виктор Григорьевич Ультразвуковой контроль сварных соединений [Текст] : учеб.пособие / Виктор Григорьевич Щербинский, Николай Павлович Алешин. - 3-еизд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 496 с. – 18 экз. Режим доступа: http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=705

6.1. План самостоятельной работы студентов (5 – ти летняя форма обучения)

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература *	Количество часов
1	Контроль качества продукции, понятие и термины. Требования, предъявляемые к контролю качества продукции. Основные дефекты материалов, заготовок и изделий, их виды. Виды контроля заготовок и изделий.	Подготовка к аудиторным занятиям, и экзамену.	Указать основные дефекты материалов, заготовок и изделий, их виды. Виды контроля заготовок и изделий.	1, 3	16
2	Разрушающие методы контроля качества, неразрушающие методы контроля качества (преимущества и недостатки, технические возможности, факторы, влияющие на выбор метода дефектоскопического контроля).	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Рассмотреть разрушающие и неразрушающие методы контроля качества.	1, 3	16
3	Возможности и приборы для визуально-оптического контроля.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Описать возможности и приборы для визуально-оптического контроля.	2	16
4	Разновидности методов капиллярного контроля, подготовка деталей к контролю, дефектоскопические материалы.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Указать разновидности методов капиллярного контроля, подготовка деталей к контролю, дефектоскопические материалы.	2	16

5	Разновидности и схемы методов контроля течеисканием, подготовка деталей к контролю.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Описать разновидности и схемы методов контроля течеисканием, подготовка деталей к контролю.	2	16
6	Контроль изделий просвечиванием (гамма-контроль), виды, основные схемы, источники гамма-излучения, контроль деталей и заготовок (сварных, литых, кованных).	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Указать основные схемы, источники гамма-излучения, контроль деталей и заготовок (сварных, литых, кованных).	2	16
7	Упругие колебания и волны, общие принципы методики акустического контроля.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Привести общие принципы методики акустического контроля.	2, 4	16
8	Физические основы методов магнитного контроля, методы и средства намагничивания и размагничивания изделий, виды магнитного контроля.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Описать физические основы методов магнитного контроля, методы и средства намагничивания и размагничивания изделий, виды магнитного контроля.	2	16

9	Дефектоскопия, области ее применения возможности механизации и автоматизации методов контроля.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Указать какое место занимает дефектоскопия на современном этапе, области ее применения и возможности механизации и автоматизации методов контроля.	2, 4	16
10	Оборудование для контроля сварочном производстве.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Привести современное оборудование для контроля в сварочном производстве.	2, 4	16

Примечания: * - ссылки на рекомендуемую литературу –

1. Казанцев, И. А. Контроль качества сварных соединений: учеб.пособие: в 2 ч. [Текст] / И. А.Казанцев, Д. Б.Крюков. ч. 1. – Изд-во ПГУ, 2007. – 136 с. – 269 экз. Режим доступа:

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=7613

2. Казанцев, И. А. Контроль качества сварных соединений: учеб.пособие: в 2 ч. [Текст] / И. А.Казанцев, Д. Б.Крюков. ч. 2. – Изд-во ПГУ, 2007. – 200 с. – 269 экз. Режим доступа:

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=7613

3. Казанцев, И. А. Дефекты и контроль материалов, заготовок, изделий и сварных соединений: учеб.пособие [Текст] / И. А. Казанцев, Д. Б. Крюков, А. В. Хорин–Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. – 128 с. – 42 экз. Режим доступа: http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=17752

4. Щербинский, Виктор Григорьевич Ультразвуковой контроль сварных соединений [Текст] : учеб.пособие / Виктор Григорьевич Щербинский, Николай Павлович Алешин. - 3-еизд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 496 с. – 18 экз. Режим доступа: http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=705

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

6.2.1. Методические указания по проведению практических занятий

Важную роль в процессе подготовки студентов играют практические занятия. Проведение практические занятия помогает усваивать теоретический материал, совершенствовать конкретное инженерное мышление и является одной из начальных ступеней приобщения студентов последующей научной или производственной деятельности.

Необходимо стремиться к тому, чтобы задания по практическим занятиям были индивидуализированы и студенты активно участвовали в работе. При выполнении практических занятий наряду с анализом простейших сварочных процессов главное внимание уделяется изучению сложных явлений конструктивной и технологической прочности сварных соединений, основным вопросам технологии производства сварных конструкций, сварочных напряжений и деформаций.

Подбор практических занятий произведен с учетом краткого изложения курса лекций и предполагает активное включение студентов в процесс накопления знаний и элементарных навыков творческой работы.

Форма отчета в каждом конкретном случае определяется преподавателем, ведущим дисциплину, и может быть в виде письменного изложения или устного ответа с представлением необходимых теоретического материала, графиков, таблиц и расчетов.

При организации практических занятий преподавателю (при необходимости) рекомендуется разрабатывать контрольные вопросы применительно к отдельным занятиям.

6.2.2. Методические указания для самостоятельной работы

При изучении дисциплины предусмотрены следующие виды внеаудиторной (самостоятельной) работы:

1. Практико – ориентированные задания выполняются в виде письменной работы (конспекта) по темам, указываемым преподавателем. Проводится с использованием ресурсов научно-технической библиотеки ПГУ и электронного ресурса Internet.

2. Устное сообщение выполняется по выбранной преподавателем теме. Проводится с использованием ресурсов Internet, научно-технической библиотеки и библиотечного фонда кафедры. Студент делает сообщение на занятиях, например, с использованием компьютерной презентации, выполненной в формате Microsoft Power Point».

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Тест № 1	1 - 7	ПК –10, ПК – 18, СК-6, СК-7
2	Тест № 2	7 - 10	ПК – 10, ПК – 18, СК-6, СК-7
3	Отчеты по практическим работам	1 - 10	ПК – 10, ПК – 18, СК-6, СК-7
4	Отчеты по практико – ориентированным заданиям	1 - 10	ПК –10, ПК – 18, СК-6, СК-7

Демонстрационный вариант теста №1

ВАРИАНТ №

1. Что называется трещиной сварного соединения?

1-дефект сварного соединения в виде разрыва в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах;

2-дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.

2. Что называется микротрещиной?

1 -трещина сварного соединения, обнаруженная при пятидесятикратном и более увеличении;

2 - трещина сварного соединения, имеющая ответвления в различных направлениях;

3 - дефект сварного соединения в виде разрыва в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.

3. Что называется непроваром?

1-дефект в виде несплавления в сварном соединении вследствие неполного расплавления кромок или поверхностей ранее выполненных валиков сварного шва;

2 - дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом;

3- дефект в виде углубления на поверхности обратной стороны сварного одностороннего шва.

4. Что называется усадочной раковиной сварного шва?

1 - дефект в виде полости или впадины, образованный при усадке металла шва в условиях отсутствия питания жидким металлом;

2 - дефект в виде воронкообразного углубления в сварном шве;

3- углубление, образующееся в сварочной ванне под действием давления дуги.

5. Что называется порой в сварном шве?

1- дефект сварного шва в виде полости округлой формы, заполненной газом;

2-дефект в виде углубления на поверхности обратной стороны сварного одностороннего шва;

3-дефект в виде сквозного отверстия в сварном шве, образовавшийся в результате вытекания части металла сварочной ванны.

Демонстрационный вариант теста №2

ВАРИАНТ №

1. Укажите разновидности теневого метода акустического контроля.

1– амплитудно-теневой;

2– временной теневой;

3– зеркально- теневой;

4-амплитудно-теневой, временной теневой;

5-амплитудно-теневой, временной теневой, зеркально-теневой.

2. Какой метод акустического контроля нашел наибольшее распространение для сварных конструкций?

1– амплитудно-теневой;

2– зеркально-теневой;

3– эхоимпульсный.

3. На каком явлении основаны магнитные методы контроля сварных соединений?

- 1– на регистрации магнитных полей рассеяния, возникающих над дефектами;
- 2– на определении магнитных свойств контролируемых изделий;
- 3– на поглощающей способности;
- 4– на регистрации магнитных полей рассеяния.

4. Какая операция является заключительной при магнитных методах контроля?

- 1– промывка;
- 2– просушивание;
- 3– очистка;
- 4–размагничивание.

5. Какой метод магнитного контроля является наиболее предпочтительный с позиций документальной подтвержденности и возможности количественной оценки размеров дефектов.

- 1 – магнитопорошковый;
- 2 – магнитографический.

Темы практических работ

1. Причины возникновения основных дефектов в сварных конструкциях.
2. Основные методы контроля сварных соединений.
3. Разрушающие методы контроля качества сварных соединений, их преимущества и недостатки.
4. Неразрушающие методы контроля качества сварных соединений, их преимущества и недостатки.
5. Возможности и приборы для визуально-оптического контроля.
6. Разновидности методов капиллярного контроля, подготовка деталей к контролю, дефектоскопические материалы.
7. Металлографические исследования изделий и соединений.
8. Механические испытания сварных соединений.
9. Технологические испытания сварных соединений.
10. Визуальный и визуально-оптический контроль.
11. Капиллярные методы контроля.
12. Контроль течеисканием (контроль герметичности изделий).
13. Контроль изделий просвечиванием (гамма-контроль).
14. Акустические методы контроля (ультразвуковой).
15. Магнитные методы контроля (магнитографический и феррозондовый).

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Приведите основные методы контроля качества продукции, понятия и термины.
2. Укажите рентгеновские аппараты.
3. Приведите требования, предъявляемые к контролю качества продукции.
4. Укажите радиоизотопные источники гамма-излучения.
5. Приведите основные дефекты материалов, заготовок и изделий.
6. Приведите основные методы просвечивание с применением РЭОП, ЭОП, ЭОПУ и телевизионных систем.
7. Приведите основные виды контроля заготовок и изделий.
8. Промышленная радиография.
9. Общие требования к обеспечению дефектоскопической технологичности изделий.
10. Укажите суть промышленной радиоскопии.
11. Приведите основные методы разрушающего контроля качества.

12. Методика и техника радиографирования.
13. Приведите основные методы неразрушающие методы контроля качества.
14. Контроль качества точечной и шовной сварки просвечиванием.
15. Визуальный и визуально-оптический контроль, характеристика метода и применяемое оборудование.
16. Контроль качества пайки и клееных соединений просвечиванием.
17. Капиллярные методы контроля, общая характеристика способов и применяемые дефектоскопические материалы.
18. Контроль литых изделий просвечиванием.
19. Характеристика и выбор способов подготовки деталей к капиллярному контролю.
20. Контроль качества просвечиванием деталей и монтажа агрегатов в производстве и их технического состояния после наработки изделий.
21. Цветной метод капиллярного контроля, характеристика и применяемые дефектоскопические материалы.
22. Магнитные методы контроля материалов, полуфабрикатов, деталей и изделий, физические основы методов контроля.
23. Люминесцентный метод капиллярного контроля, характеристика способа и применяемые дефектоскопические материалы.
24. Методы и средства намагничивания и размагничивания деталей, основные способы, схемы и их характеристика
25. Люминесцентно-цветной метод капиллярного контроля, характеристика способа и применяемые дефектоскопические материалы.
26. Основные методы магнитного контроля, общая характеристика.
27. Контроль течеисканием (контроль герметичности изделий), общая характеристика способов и применяемые дефектоскопические материалы.
28. Магнитопорошковый контроль, характеристика способа и его возможности.
29. Гидравлический метод контроля герметичности, характеристика способов и применяемые дефектоскопические материалы.
30. Акустические методы контроля, общие сведения и классификация основных способов.
31. Метод испытания герметичности керосином, характеристика способов и применяемые дефектоскопические материалы.
32. Теневой акустический метод контроля и его разновидности, характеристика способов и их возможности.
33. Люминесцентный метод контроля герметичности, характеристика способа и применяемые дефектоскопические материалы.
34. Эхо-метод акустического контроля и его разновидности, характеристика способов и их возможности.
35. Пузырьковый метод контроля герметичности, характеристика способов и применяемые дефектоскопические материалы.
36. Акустические методы колебаний, их характеристика и возможности.
37. Радиационные методы контроля материалов, полуфабрикатов, деталей и изделий (контроль просвечиванием), общая характеристика способов и их классификация.
38. Пассивные методы акустического контроля, их характеристика и возможности.
39. Источники ионизирующего излучения для радиационного контроля, классификация и краткая характеристика.
40. Общие принципы методики акустического контроля.
41. Основные дефекты материалов, заготовок и изделий.
42. Визуальный и визуально-оптический контроль, характеристика метода и применяемое оборудование.

43. Виды контроля заготовок и изделий.
44. Капиллярные методы контроля, общая характеристика способов и применяемые дефектоскопические материалы.

**Примерный перечень заданий к экзамену
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ №**

1. Причины возникновения основных дефектов в сварных конструкциях.
2. Промышленная радиография.
3. Виды контроля заготовок и изделий.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ №

1. Основные методы контроля сварных соединений.
2. Гидравлический метод контроля герметичности, характеристика способов и применяемые дефектоскопические материалы.
3. Основные дефекты материалов, заготовок и изделий.

**Примерный перечень вопросов для проведения
практико-ориентированных
заданий**

1. Контроль качества просвечиванием деталей и монтажа агрегатов в производстве и их технического состояния после наработки изделий.
2. Цветной метод капиллярного контроля, характеристика и применяемые дефектоскопические материалы.
3. Магнитные методы контроля материалов, полуфабрикатов, деталей и изделий, физические основы методов контроля.
4. Люминесцентный метод капиллярного контроля, характеристика способа и применяемые дефектоскопические материалы.
5. Методы и средства намагничивания и размагничивания деталей, основные способы, схемы и их характеристика
6. Люминесцентно-цветной метод капиллярного контроля, характеристика способа и применяемые дефектоскопические материалы.
7. Основные методы магнитного контроля, общая характеристика.
8. Контроль течеисканием (контроль герметичности изделий), общая характеристика способов и применяемые дефектоскопические материалы.
9. Магнитопорошковый контроль, характеристика способа и его возможности.
10. Гидравлический метод контроля герметичности, характеристика способов и применяемые дефектоскопические материалы.
11. Акустические методы контроля, общие сведения и классификация основных способов.
12. Метод испытания герметичности керосином, характеристика способов и применяемые дефектоскопические материалы.
13. Теневой акустический метод контроля и его разновидности, характеристика способов и их возможности.
14. Люминесцентный метод контроля герметичности, характеристика способа и применяемые дефектоскопические материалы.
15. Эхометод акустического контроля и его разновидности, характеристика способов и их возможности.
16. Пузырьковый метод контроля герметичности, характеристика способов и применяемые дефектоскопические материалы.
17. Акустические методы колебаний, их характеристика и возможности.

18. Радиационные методы контроля материалов, полуфабрикатов, деталей и изделий (контроль просвечиванием), общая характеристика способов и их классификация.
19. Пассивные методы акустического контроля, их характеристика и возможности.
20. Источники ионизирующего излучения для радиационного контроля, классификация и краткая характеристика.
21. Общие принципы методики акустического контроля.
22. Основные дефекты материалов, заготовок и изделий.
23. Визуальный и визуально-оптический контроль, характеристика метода и применяемое оборудование.
24. Виды контроля заготовок и изделий.
25. Капиллярные методы контроля, общая характеристика способов и применяемые дефектоскопические материалы.

7. Реализации индивидуального подхода к обучению студентов

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного обеспечения, дистанционных форм обучения, возможностей Интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Казанцев, И. А. Контроль качества сварных соединений: учеб. пособие: в 2 ч. [Текст] / И. А.Казанцев, Д. Б.Крюков. ч. 1. – Изд-во ПГУ, 2007. – 136 с. – 269 экз. Режим доступа: http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=7613
2. Казанцев, И. А. Контроль качества сварных соединений: учеб. пособие: в 2 ч. [Текст] / И. А.Казанцев, Д. Б.Крюков. ч. 2. – Изд-во ПГУ, 2007. – 200 с. – 269 экз. Режим доступа: http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=7614
3. Казанцев, И. А. Дефекты и контроль материалов, заготовок, изделий и сварных соединений: учеб. пособие [Текст] / И. А. Казанцев, Д. Б. Крюков, А. В. Хорин–Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. – 128 с – 42 экз. Режим доступа: http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=17752

б) дополнительная литература:

1. [Щербинский, Виктор Григорьевич](#) Ультразвуковой контроль сварных соединений [Текст] : учеб. пособие / Виктор Григорьевич Щербинский, Николай Павлович Алешин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 496 с. – 18 экз. Режим доступа: http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=705
2. ГОСТы: координация в сварке, требования к качеству выполнения сварки плавлением ([Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим

доступа:<http://gost-svarka.ru/metodKontrolSvarnoeSoedinenie.htm>)

1. ГОСТ Р 53525-2009 Координация в сварке. Задачи и обязанности.
2. ГОСТ Р ИСО 5817-2009 Сварка. Сварные соединения из стали, никеля, титана и их сплавов, полученные сваркой плавлением (исключая лучевые способы сварки). Уровни качества.
3. ГОСТ Р ИСО 10042-2009 Сварка. Сварные соединения из алюминия и его сплавов, полученные дуговой сваркой. Уровни качества.
4. ГОСТ Р ИСО 3834-1-2007 Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 1. Критерии выбора соответствующего уровня требований.
5. ГОСТ Р ИСО 3834-2-2007 Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 2. Всесторонние требования к качеству.
6. ГОСТ Р ИСО 3834-3-2007 Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 3. Стандартные требования к качеству.
7. ГОСТ Р ИСО 3834-4-2007 Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 4. Элементарные требования к качеству.
8. ГОСТ Р ИСО 3834-5-2010 Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 5. Документы, требования которых нужно удовлетворять для того, чтобы подтвердить соответствие требованиям ИСО 3834-2, ИСО 3834-3 или ИСО 3834-4.
9. ГОСТ Р 55143-2012 Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 6. Руководство по внедрению ИСО 3834
10. ГОСТ ISO 9001-2011 Системы менеджмента качества. Требования.
11. ГОСТ ISO 9000-2011 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь
3. ГОСТы: дефекты соединений и геометрии при сварке плавлением ([Электронный ресурс]. - Электрон.дан. - Режим доступа:<http://gost-svarka.ru/metodKontrolSvarnoeSoedinenie.htm>)
1. ГОСТ 30242-97 Дефекты соединений при сварке металлов плавлением. Классификация, обозначение и определения.
2. ГОСТ Соединения сварные. Методы контроля качества.

3242-79

3. ГОСТ
6996-66

Сварные соединения. Методы определения механических свойств.

4. ГОСТ
23240-78

Конструкции сварные. Метод оценки хладостойкости по реакции на ожог сварочной дугой.

5. ГОСТ
26294-84

Соединения сварные. Методы испытаний на коррозионное растрескивание.

6. ГОСТ
26388-84

Соединения сварные. Методы испытаний на сопротивляемость образованию холодных трещин при сварке плавлением.

7. ГОСТ
26389-84

Соединения сварные. Методы испытаний на сопротивляемость образованию горячих трещин при сварке плавлением.

8. ГОСТ
23338-91

Сварка металлов. Методы определения содержания диффузионного водорода в наплавленном металле и металле шва.

9. ГОСТ
7122-81

Швы сварные и металл наплавленный. Методы отбора проб для определения химического состава.

4. ГОСТы: неразрушающие методы контроля сварных соединений плавлением ([Электронный ресурс]. - Электрон.дан. - Режим доступа:<http://gost-svarka.ru/metodKontrolSvarnoeSoedinenie.htm>)

1. ГОСТ
7512-82

Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.

2. ГОСТ
23055-78

Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавлением. Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля.

3. ГОСТ
14782-86

Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

-
4. ГОСТ 28277-89 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Электрорадиографический метод. Общие требования.
5. ГОСТ 25225-82 Контроль неразрушающий. Швы сварных соединений трубопроводов. Магнитографический метод.
6. ГОСТ Р ИСО 24497-3-2009 Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 3. Контроль сварных соединений.
7. ГОСТ 25997-83 Сварка металлов плавлением. Статистическая оценка качества по результатам неразрушающего контроля.
8. ГОСТ 18353-79 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.
9. ГОСТ 20415-82 Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения.
10. ГОСТ 24289-80 Контроль неразрушающий вихретоковый. Термины и определения.
11. ГОСТ 21105-87 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод.
12. ГОСТ 24522-80 Контроль неразрушающий капиллярный. Термины и определения.
13. ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
Электронные образовательные ресурсы:**

а) лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Федеральный образовательный портал edu.ru
2. Электронно-библиотечная система – издательство «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Научно-техническая библиотека ПГУ www.lib.pnzgu.ru
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Книга Фонд» www.knigafund.ru
6. www.materialscience.ru
7. <http://airspot.ru/library/book/>
8. Лицензионное ПО: «Microsoft Windows» (подписка Dream Spark/Microsoft Imagine Standard); рег. номер 00037FFEBACF8FD7 договор № СД-130712001 от 12.07.2013 (подписка с 1 сентября 2013 г. до 31 августа 2017 г.), продление Microsoft Imagine Standard KDF-00031 (подписка с 1 сентября 2017 г. до 31 августа 2020 г.);

9. Свободно распространяемое ПО: Open Office, Google Chrome; Free Commander, Adobe Acrobat Reader; 7zip

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Экран рулонный.
2. Мультимедийный проектор Sanyo-HLS-XV-35.
3. Верстак стандартный открытого типа, 1500x700x850.
4. Приспособления для создания и измерения изгиба пластины.
5. Разрывная машина УММ-5 с комплектом приспособлений.
6. Микроскоп МИМ 8.
7. Микроскоп МИМ 6.
8. Шлифовальный станок ПШН-2.
9. Полировальный станок.
10. Сушильный шкаф.
11. Универсальный шаблон сварщика УШС-1.
12. Лупы с увеличением до 10.^x
13. Порошковый дефектоскоп ПД-70.
14. Ультразвуковой дефектоскоп «Скаруч».
15. Комплекты микро - и макрообразцов, натуральных образцов.
16. Комплект мерительного инструмента.
17. Комплект слесарного инструмента.
18. Плакаты для учебного процесса.
19. Учебный кинофильм по современным методам дефектоскопии.
20. Пост дуговой сварки:
 - сварочный трансформатор ТСД-1000-4
 - балластный реостат РБ-302У2;
 - сварочные кабины с занавесками;
 - пункт отбора газа у сварочных кабин;
 - комплект инструментов коллективного пользования.

Рабочая программа дисциплины «Контроль качества сварных соединений» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (№ 957 от 3.09.2015 г.) с учетом рекомендаций по направлению подготовки—15.03.01«Машиностроение».

Программу составил:

Казанцев И.А., профессор кафедры «СЛПиМ», к.т.н.



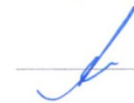
Настоящая программа не может быть воспроизведена, ни в какой форме, без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Сварочное, литейное производство и материаловедение» («СЛП и М»).

Протокол № 3

от « 9 » 10 2015 года

Зав. кафедрой «СЛП и М»



Розен А. Е., профессор, д.т.н.

Программа одобрена методической комиссией факультета (института) машиностроения и транспорта

Протокол № 2

от « 9 » 10 2015 года

Председатель методической комиссии факультета (института) машиностроения и транспорта



Логинов О. Н., доцент, к.т.н.

(подпись)

(Ф.И.О.)

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год
и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			заменен- ных	новых	аннулиро- ванных
2016-2017	№ 3008-16	добавлен список лит. про			
2017-2018	№ 09 4.09.18	добавлен список лит. про			