

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 28 » ноября 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Новые конструкционные материалы
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 15.04.01 Машиностроение
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Лучевые технологии в сварке
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для выбора материалов при изготовлении сварных конструкций и разработки технологии сварки новых конструкционных материалов.

Задачи дисциплины:

- изучение проблем технологии изготовления сварных конструкций в машиностроение и новых применяемых конструкционных материалов;
- формирование умения подбирать и применять новые конструкционные материалы для изготовления сварных конструкций в машиностроении, оценивать их свариваемость и выбирать технологические параметры сварки;
- формирование навыков разработки элементов новых технологических процессов изготовления сварных конструкций из новых конструкционных материалов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Классификация новых конструкционных материалов по свариваемости;
- Теплоустойчивые стали;
- Высокопрочные стали;
- Высоколегированные стали и сплавы;
- Сплавы на основе титана;
- Сплавы на основе алюминия;
- Сплавы на основе меди;
- Расчетные методы определения термического цикла и технологических параметров сварки;

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-11	ИД-1ОПК-11	Знает основные конструкционные материалы, применяемые для изготовления сварных конструкций в машиностроении; критерии выбора технологии сварки и параметров режима для специальных сталей; расчетные методы для выбора и обоснования параметров режима сварки и термической обработки при производстве сварных конструкций из новых конструкционных материалов.	Знает методы анализа нормативной, конструкторской и технологической документации;	Экзамен
ОПК-11	ИД-2ОПК-11	Умение подобрать новые конструкционные материалы для изготовления сварных конструкций в машиностроении, а так же, выбрать технологические параметры сварки, предварительного подогрева и по-следующей термической обработки для специальных сталей и сплавов.	Умеет разрабатывать методики измерений, контроля и испытаний образцов изготавливаемой продукции;	Экзамен
ОПК-11	ИД-3ОПК-11	Владение методами расчета параметров термического цикла сварки для специальных сталей и сплавов.	Владеет навыками выполнения статистической обработки результатов контроля и измерений	Индивидуальное задание
ПКО-2	ИД-1ПКО-2	Знает особенности свариваемости специальных сталей и сплавов металлов; расчетные методы для выбора и обоснования параметров режима сварки и термической обработки при производстве сварных конструкций из новых конструкционных материалов.	Знает основы организации проведения исследований и экспериментальных работ, направленных на совершенствование методик и сокращение сроков проектирования техпроцессов	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-2	ИД-2ПКО-2.	Умение оценивать свариваемость новых конструкционных материалов по их химическому составу.	Умеет осуществлять испытания и внедрение новых конструкторско-технологических решений;	Экзамен
ПКО-2	ИД-3ПКО-2.	Владеет расчетными и экспериментальными методами определения свариваемости различных материалов, а так же, методами предупреждения образования дефектов сварных соединений при разработке технологии сварки специальных сталей.	Владеет навыками проведения работ по совершенствованию систем автоматизированного проектирования	Индивидуальное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
				СРС

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Новые конструкционные материалы и общие положения их свариваемости.	6	0	4	24
Тема 1. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления сварных конструкций. Тема 2. Свариваемость конструкционных материалов. Тема 3. Фазовые и структурные превращения в специальных сталях и сплавах при сварке. Тема 4. Критерии выбора технологии и режимов сварки различных материалов.				
Свариваемость и сварка специальных легированных сталей.	6	0	6	24
Тема 5. Теплоустойчивые стали перлитного класса. Тема 6. Высокопрочные стали. Тема 7. Высокохромистые стали мартенситного, ферритно-мартенситного и ферритного классов. Тема 8. Высоколегированные стали и сплавы аустенитного класса.				
Свариваемость и сварка цветных сплавов.	6	0	6	24
Тема 9. Сплавы на основе титана. Тема 10. Сплавы на основе алюминия. Тема 11. Сплавы на основе меди.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	0	16	72
ИТОГО по дисциплине	18	0	16	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет и изучение строения зон сварных соединений различных специальных сталей.
2	Выбор основных параметров режима сварки специальных сталей с помощью расчетных методов.
3	Освоение программного комплекса «Свариваемость».
4	Исследование свариваемости специальных сталей с помощью программного комплекса «Свариваемость».

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на практическую работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Ольшанская Т. В. Конструкционные материалы. Свариваемость и сварка : учебное пособие для бакалавров и магистров / Т. В. Ольшанская. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	5
2	Синани И. Л. Материаловедение. Технология металлов и сварки : учебное пособие / И. Л. Синани, Е. М. Федосеева, Е. С. Саломатова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	20
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Ефименко Л.А. Материаловедение и термическая обработка сварных соединений : учебное пособие для вузов / Л.А. Ефименко, А. К. Прыгаев, О. Ю. Елагина. - М.: Логос, 2007.	24

2	Лившиц Л. С. Металловедение сварки и термическая обработка сварных соединений / Л. С. Лившиц, А. Н. Хакимов. - Москва: Машиностроение, 1989.	14
3	Смирнов И. В. Сварка специальных сталей и сплавов : учебное пособие / И. В. Смирнов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012.	26
4	Язовских В. М. Свариваемость легированных сталей : учебное пособие / В. М. Язовских. - Пермь, 2004.	34
2.2. Периодические издания		
1	Автоматическая сварка : Сварка. Резка. Наплавка. Пайка. Нанесение покрытий : международный научно-технический и производственный журнал / Национальная академия наук Украины; Институт электросварки им. Е.О. Патона; Международная ассоциация Сварка. - Киев: Сварка, 1948 - .	
2	Металловедение и термическая обработка металлов : научно-технический и производственный журнал / Редакция журнала Металловедение и термическая обработка металлов. - Москва: Машиностроение, 1955 - .	
3	Сварка и диагностика : научно-технический и производственный журнал по сварке, контролю и диагностике / Национальное агентство контроля и сварки. - Москва: Мастер-класс, 2006 - .	
4	Сварочное производство : научно-технический и производственный журнал / Технология машиностроения; Министерство промышленности и торговли Российской Федерации; Министерство образования и науки Российской Федерации; Российская инженерная академия; Союз машиностроителей России; Российское научно-техническое сварочное общество. - Москва: Машиностроение, 1930 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Сварка : сборник стандартов ГОСТ и ГОСТ Р / Бюро промышленного маркетинга; Национальное агентство контроля и сварки ; Всероссийский научно-исследовательский институт классификации, терминологии и информации по стандартизации и качеству. - Москва: БПМ, 2007.	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Ольшанская Т. В. Контроль качества сварных соединений : учебное пособие / Т. В. Ольшанская. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3639	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Ольшанская Т. В. Контроль качества сварных соединений : учебное пособие / Т. В. Ольшанская. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks173009	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	Сварка. Резка. Контроль : справочник : в 2 т. / Н.П. Алешин [и др.]. - Москва: Машиностроение, 2004.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks110685	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	ноутбук, проектор	1
Практическое занятие	ноутбук, проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе