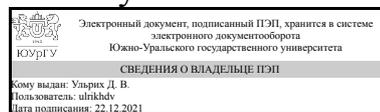


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Архитектурно-строительный
институт



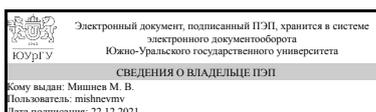
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.08 Технология металлов и сварки
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Строительство зданий и проектирование инженерных систем
форма обучения очная
кафедра-разработчик Строительные конструкции и сооружения

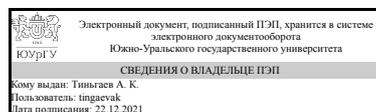
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



М. В. Мишнев

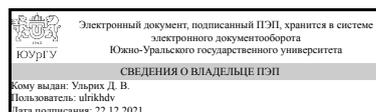
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. К. Тиньгаев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

1. Цели и задачи дисциплины

Целями дисциплины является получение обобщенных знаний о: - сплавах, способах их производства, физических и механических свойствах; - термической обработке и ее влиянии на физико-механические свойства; - сварке. Основные задачи дисциплины: - изучение зависимости между составом, строением и свойствами сплавов; - изучение основных металлов и сплавов, их свойств и области применения; - овладение методами исследований и контроля структуры и свойств металлов и сплавов; - привить умение увязывать решения вопросов, касающихся применения металлических сплавов и способа их соединения между собой и со смежными вопросами строительства; - овладение современными методами расчета технологических режимов сварки, выбора оборудования и сборочно-сварочной оснастки; - приобретение навыков в производстве сварочных работ, оценки качества сварных соединений.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Технология металлов и сварки» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин уровня подготовки по направлению 08.03.01 «Строительство» – академический бакалавр. Дисциплина включает в себя две части: металловедение и сварка. Требования к уровню освоения содержания дисциплины. В процессе изучения дисциплины студент должен знать: - технологические основы производства сталей и сплавов; - основы термической обработки металлов; - способы сварки металлов; - основные сведения по технологии сварочных работ; - типы сварочных швов и соединений. Изучаемая дисциплина связана с курсами химии, физики, материаловедения и сопротивления материалов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен проводить расчетное обоснование и проектирование оснований и фундаментов, строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Знает: основные виды сплавов, их строение; физические, механические и служебные свойства, области применимости и сферы использования материалов; классификацию видов термической обработки; особенности технологических процессов получения материалов с заданным комплексом свойств; основные виды сварки, применяемые в строительстве; преимущества и недостатки сварных соединений; основные типы сварных соединений; технологические требования к сварным соединениям; основы технологии ручной, механизированной и автоматической электродуговой сварки плавлением, газовая и контактная сварка; источники сварочного тока; аналитические зависимости расчета режимов электродуговой и контактной сварки; дефекты сварных соединений; технические требования к сварным соединениям; методы контроля сварных соединений; способы устранения дефектов

	<p>сварных соединений.</p> <p>Умеет: анализировать диаграмму состояния "железо-углерод"; выбирать условия проведения термической обработки для конкретного вида стали; выбирать необходимый метод определения свойств материалов, привлечь их для определения соответствующий физико-математический аппарат; классифицировать материал по его составу; применять полученные знания для интерпретации наблюдаемых экспериментально явлений; работать с универсальными средствами измерений; использовать преимущества сварных соединений при выборе способа соединения металлических элементов; анализировать причины возникновения дефектов сварных соединений.</p> <p>Имеет практический опыт: проведения основных видов термической обработки; навыков маркировки сталей и сплавов; методов анализа и определения физических, химических и механических свойств металлов; методик выбора металлофизического эксперимента для решения определенной задачи; расчета режимов электродуговой сварки; навыков контроля качества сварных соединений.</p>
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	<p>Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений,</p> <p>Основания и фундаменты,</p> <p>Металлические конструкции,</p> <p>Безопасность, экспериментальные исследования зданий и сооружений,</p> <p>Железобетонные и каменные конструкции,</p> <p>Конструкции из дерева и пластмасс,</p> <p>Производственная практика, исполнительская практика (6 семестр),</p> <p>Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 52,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	19,75	19,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к практическим занятиям	5	5	
Подготовка к зачету	8,75	8,75	
Подготовка к лабораторным работам	6	6	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Вводная лекция	2	2	0	0
2	Железоуглеродистые сплавы	6	2	0	4
3	Физико-механические свойства металлов	6	2	0	4
4	Основы технологии термической обработки сталей	4	2	0	2
5	Строительные стали	6	2	4	0
6	Виды сварки и типы сварных соединений	2	2	0	0
7	Технологии и оборудование сварки плавлением	22	4	12	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Излагается содержание курса, его цели, задачи и значение в подготовке инженера строителя. Освещается роль российских и зарубежных ученых в развитии металловедения и взаимосвязь со смежными дисциплинами. Освещаются основные способы производства металлических материалов, обращается внимание на современные способы повышения качества стали, дается понятие сортамента.	2
2	2	Рассматривается атомно-кристаллическое строение металлов, приводится классификация кристаллических решеток и их характеристики. Здесь же излагаются основы теории сплавов и диаграммы их состояния. Более подробно рассматривается диаграмма состояния сплава железо-углерод, ее компоненты, фазы, структурные составляющие.	2
3	3	Дается классификация физико-механических свойств металлов и сплавов,	2

		приводятся основные механические свойства стали при статических и динамических нагрузках. Дается краткое описание методов их определения. Диаграмма растяжения в координатах "напряжение - относительная деформация".	
4	4	Приводится классификация видов термической обработки стали, их общие и отличительные особенности. Даются основы технологий термической обработки строительных сталей (отжиг, нормализация, закалка, отпуск) и раскрываются механизмы их влияние на механические свойства сталей. Приводятся основы термомеханической и термохимической обработки сталей.	2
5	5	Дается классификация и маркировка строительных конструкционных сталей. Рассматриваются влияние компонентов углеродистых и легированных сталей на их механические свойства. Освещаются общие принципы выбора марки стали для строительных конструкций.	2
6	6	Раскрывается физическая сущность сварки металлов. Приводятся краткие исторические сведения о развитии сварки, классификация основных видов сварки, применяемых в строительстве, а также преимущества и недостатки сварных соединений по сравнению с другими видами соединений металлических элементов.	2
7	7	Даются основные типы сварных соединений и швов, а также конструктивные и технологические требования к ним. Излагаются основы технологии ручной, механизированной и автоматической электродуговой сварки плавлением, газовой и контактной сварки. Даны технические требования к источникам питания, оборудованию и инструменту, приведены аналитические зависимости для расчета режимов электродуговой и контактной сварки. Рассматриваются дефекты сварных соединений и причины их возникновения. Приводятся технические требования к сварным соединениям, методы контроля и способы устранения дефектов.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	5	Выбор и оценка свариваемости стали	4
2	7	Расчет режимов электродуговой сварки	6
3	7	Выбор сварочного оборудования и технологической оснастки	2
4	7	Разработка технологической карты монтажной сварки	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Микроструктуры чугунов, конструкционных строительных сталей и сварных соединений	4
2	3	Твердость и прочность конструкционных строительных сталей	4
3	4	Термическая обработка конструкционных строительных сталей	2
4	7	Расчет режимов ручной электродуговой сварки	2
5	7	Устройство и принцип работы источников сварочного тока	2
6	7	Контроль качества сварных соединений	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	Технология конструкционных материалов Учеб. для студентов машиностр. специальностей вузов А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, А. Ф. Вязов и др.; Под ред. А. М. Дальского. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 592 с. Козьмин, Н.Б. Технология металлов и сварка: учебное пособие к лабораторным работам / Н.Б. Козьмин, В.В. Анкудинов, Е.В. Фролова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. - 50 с. Сарсенбаева, Д. Сварка и резка металлов: учебник / Д. Сарсенбаева. - 2-е изд., доп. и перераб. - Нур-Султан : Фолиант, 2012. – 592 с.	4	5
Подготовка к зачету	Технология конструкционных материалов Учеб. для студентов машиностр. специальностей вузов А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, А. Ф. Вязов и др.; Под ред. А. М. Дальского. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 592 с. Гуляев, А. П. Металловедение Учебник для вузов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1986. - 541,[1] с. ил. Золоторевский, В. С. Механические свойства металлов Учеб. для вузов В. С. Золоторевский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1983. - 352 с. Сварка и резка в промышленном строительстве Т. 1 В 2 т. Под ред. Б. Д. Малышева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1989. - 589, [1] с. ил. Сарсенбаева, Д. Сварка и резка металлов: учебник / Д. Сарсенбаева. — 2-е изд., доп. и перераб. — Нур-Султан: Фолиант, 2012. — 592 с.	4	8,75
Подготовка к лабораторным работам	Козьмин, Н.Б. Технология металлов и сварка: учебное пособие к лабораторным работам / Н.Б. Козьмин, В.В. Анкудинов, Е.В. Фролова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 50 с.	4	6

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	----------

			мероприятия				- ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №1	1	4	<p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчетная и графическая части выполнены верно – 4 балла; - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 3 балла; - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 2 балла; - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 1 балл; - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов. 	зачет
2	4	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №2	1	10	<p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов; - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов; - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов; - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла; - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла; - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов. 	зачет
3	4	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №3	1	4	<p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчетная и графическая части выполнены верно – 4 балла; - расчетная и графическая части выполнены 	зачет

						<p>верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 3 балла;</p> <p>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 2 балла;</p> <p>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 1 балл;</p> <p>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	
4	4	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №4	1	6	<p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно – 6 баллов;</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 5 баллов;</p> <p>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 баллов;</p> <p>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл;</p> <p>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	зачет
5	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	6	<p>Лабораторная работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно – 6 баллов;</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 5 баллов;</p> <p>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла;</p> <p>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл;</p> <p>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	зачет
6	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	6	<p>Лабораторная работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно – 6 баллов;</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены</p>	зачет

						<p>верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 5 баллов;</p> <p>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла;</p> <p>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл;</p> <p>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	
7	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	1	6	<p>Лабораторная работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно – 6 баллов;</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 5 баллов;</p> <p>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла;</p> <p>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл;</p> <p>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	зачет
8	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	1	6	<p>Лабораторная работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно – 6 баллов;</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 5 баллов;</p> <p>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла;</p> <p>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл;</p> <p>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	зачет
9	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	1	6	<p>Лабораторная работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно – 6 баллов;</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 5 баллов;</p>	зачет

4. Сварка и резка в промышленном строительстве Т. 2 В 2 т. Под ред. Б. Д. Малышева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1989. - 399, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Металловедение и термическая обработка металлов
2. Сварочное производство науч.-техн. и произв. журн. Изд.центр "Технология машиностроения" журнал. - М.: Машиностроение, 1930-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Козьмин, Н.Б. Технология металлов и сварка: учебное пособие к лабораторным работам / Н.Б. Козьмин, В.В. Анкудинов, Е.В. Фролова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 50 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Козьмин, Н.Б. Технология металлов и сварка: учебное пособие к лабораторным работам / Н.Б. Козьмин, В.В. Анкудинов, Е.В. Фролова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 50 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сарсенбаева, Д. Сварка и резка металлов : учебник / Д. Сарсенбаева. — 2-е изд., доп. и перераб. — Нур-Султан : Фолиант, 2012. — 592 с. — ISBN 978-601-292-458-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/141670
2	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14075-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470775
3	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.] ; ответственный редактор Г. П. Фетисов. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 410 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15155-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/487629

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	211 (ЛкАС)	Иллюстративные материалы – плакаты, фотоальбомы структуры сталей, документальные фильмы; наборы сварных соединений с внешними и внутренними дефектами, наборы шлифов конструкционных сталей и чугунов. Приборы, испытательные машины, установки и стенды – твердомеры, металлографические микроскопы, ультразвуковой дефектоскоп, механические универсальные прессы, источники сварочного тока, посты ручной автоматической и механизированной электродуговой сварки.
Лабораторные занятия	211 (ЛкАС)	Иллюстративные материалы – плакаты, фотоальбомы структуры сталей, документальные фильмы; наборы сварных соединений с внешними и внутренними дефектами, наборы шлифов конструкционных сталей и чугунов. Приборы, испытательные машины, установки и стенды – твердомеры, металлографические микроскопы, ультразвуковой дефектоскоп, механические универсальные прессы, источники сварочного тока, посты ручной автоматической и механизированной электродуговой сварки.
Лекции	428 (1)	Компьютер, проектор, документ-камера, программное обеспечение: Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)