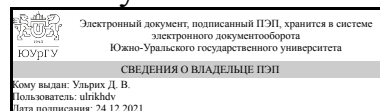


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Архитектурно-строительный
институт



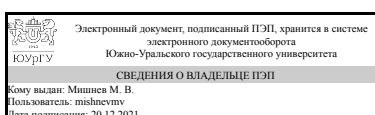
Д. В. Ульих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.16 Технология металлов и сварки
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство
форма обучения очная
кафедра-разработчик Строительные конструкции и сооружения

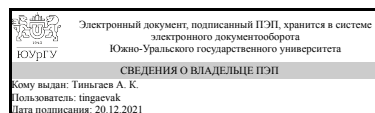
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



М. В. Мишнев

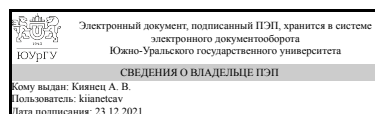
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. К. Тиньгаев

СОГЛАСОВАНО

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



А. В. Киянец

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 выполнять работы по проектированию металлических конструкций	Знает: основные виды сплавов, их строение; физические, механические и служебные свойства, области применимости и сферы использования материалов; особенности технологических процессов получения материалов с заданным комплексом свойств; основные виды сварки, применяемые в строительстве; основные типы сварных соединений; технологические требования к сварным соединениям; основы технологии ручной, механизированной и автоматической электродуговой сварки плавлением, газовая и контактная сварка; аналитические зависимости расчета режимов электродуговой и контактной сварки; дефекты сварных соединений; технические требования к сварным соединениям; методы контроля сварных соединений; способы устранения дефектов сварных соединений 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 Имеет практический опыт: по проведению основных видов термической обработки, маркировки сталей и сплавов; в определении физических, химических и механических свойств металлов; в расчете режимов электродуговой сварки; контроле качества сварных соединений
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Металлические конструкции, Легкие стальные конструкции, Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений

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., 36,25 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>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0

Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	9	9
Подготовка к контрольным работам	6,75	6.75
Подготовка к практическим занятиям	4	4
Повторение и закрепление изученного материала	6	6
Подготовка реферата	10	10
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	4	2	2	0
3	Физико-механические свойства металлов	6	2	4	0
4	Основы технологии термической обработки сталей	4	2	2	0
5	Строительные стали	2	2	0	0
6	Сварка и свариваемость сталей	4	2	2	0
7	Электродуговая сварка	10	4	6	0

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, приводятся основные механические свойства стали при статических и динамических нагрузках. Дается краткое описание методов их определения. Диаграмма растяжения в координатах "напряжение - относительная деформация".	2
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	2	Микроструктуры чугунов и конструкционных строительных сталей	2
2	3	Твердость и прочность конструкционных строительных сталей	4
3	4	Термическая обработка конструкционных сталей	2
4	6	Свариваемость стали и методы ее оценки	2
5	7	Расчет режимов электродуговой сварки	4
6	7	Устройство и принцип работы источников сварочного тока.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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 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. Гуляев, А. П. Металловедение Учебник для втузов. - 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. ил.	4	9

	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.		
Подготовка к контрольным 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	6,75
Подготовка к практическим занятиям	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	4
Повторение и закрепление изученного материала	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.	4	6
Подготовка реферата	Вся основная и дополнительная литература, доступные периодические издания и материалы сети Internet.	4	10

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 мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа	1	10	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены	зачет

						<p>верно – 10 баллов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
2	4	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа	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 (за каждую расчетно-графическую работу):</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	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 (за каждую расчетно-графическую работу):</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 	зачет

						<p>верный – 4 балла;</p> <p>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла;</p> <p>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	
4	4	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа	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 (за каждую расчетно-графическую работу):</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов;</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов;</p> <p>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов;</p> <p>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла;</p> <p>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла;</p> <p>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	зачет
5	4	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа	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 (за каждую расчетно-графическую работу):</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов;</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов;</p> <p>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов;</p> <p>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла;</p> <p>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла;</p> <p>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	зачет
6	4	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа	1	10	<p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями</p>	зачет

					<p>методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу):</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. 		
7	4	Промежуточная аттестация	Тест	-	40	<p>Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить уровень сформированности компетенций. На ответы отводится 45 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p>	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ KM						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-6	Знает: основные виды сплавов, их строение; физические, механические и служебные свойства, области применимости и сферы использования материалов; особенности технологических процессов получения материалов с заданным комплексом свойств; основные виды сварки, применяемые в строительстве; основные типы сварных соединений; технологические требования к сварным соединениям; основы технологии ручной, механизированной и автоматической электродуговой сварки плавлением, газовая и контактная сварка; аналитические зависимости расчета режимов электродуговой и контактной сварки; дефекты сварных соединений; технические требования к сварным соединениям; методы контроля сварных соединений; способы устранения дефектов сварных соединений	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	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								
ПК-6	Имеет практический опыт: по проведению основных видов термической обработки, маркировки сталей и сплавов; в определении физических, химических и механических свойств металлов; в расчете режимов электродуговой сварки; контроле качества сварных соединений	+	+	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.

б) дополнительная литература:

1. Гуляев, А. П. Металловедение Учебник для втузов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1986. - 541,[1] с. ил.
2. Золоторевский, В. С. Механические свойства металлов Учеб. для вузов В. С. Золоторевский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1983. - 352 с. ил.
3. 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.
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.
Лекции	428 (1)	Компьютер, проектор, документ-камера