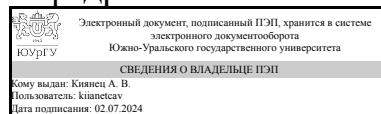


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



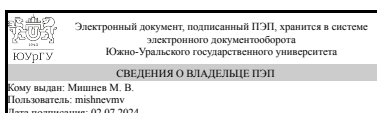
А. В. Киянец

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.16 Технология металлов и сварки  
для направления 08.03.01 Строительство  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство  
форма обучения очно-заочная  
кафедра-разработчик Строительные конструкции и сооружения

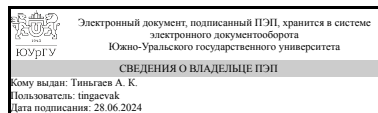
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



М. В. Мишнев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. К. Тиньгаев

## 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 конструкционных сталей. 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

Требования к уровню освоения содержания дисциплины. Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить: - технологические основы производства сталей; - основы термической обработки металлов; - способы сварки конструкционных сталей; - типы сварочных швов и соединений; - основные сведения о сварочном оборудовании и технологии производства сварочных работ. 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

	<p>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: 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</p>
--	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

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

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., 20,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,75	51,75
Подготовка реферата	20	20

Подготовка к зачету	11,75	11.75
Повторение и закрепление изученного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям	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	Строительные стали	8	4	4	0
2	Основы технологии термической обработки сталей	4	2	2	0
3	Сварка и свариваемость сталей	4	2	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	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
2	1	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
3	2	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
4	3	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. Приводятся основные типы сварных соединений и швов, а также конструктивные и технологические требования к ним. Излагаются основы технологии ручной, механизированной и автоматической электродуговой сварки плавлением. Излагаются технические требования к источникам питания, оборудованию и инструменту, приведены аналитические зависимости для расчета режимов электродуговой сварки.	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Микроструктуры чугунов, конструкционных строительных сталей и	2

		сварных соединений	
2	1	Твердость и прочность конструкционных строительных сталей	2
3	2	Термическая обработка конструкционных сталей	2
4	3	Расчет режимов электродуговой сварки	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 реферата	Вся основная и дополнительная литература, доступные периодические издания и материалы сети Internet.	6	20
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. 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.	6	11,75
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.	6	10
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.	6	10

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	6	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №1	1	15	<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"> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 15 баллов;</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 12 баллов;</li> <li>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 8 баллов;</li> <li>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 5 баллов;</li> <li>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла;</li> <li>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</li> </ul>	зачет
2	6	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №2	1	15	<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"> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 15 баллов;</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 12 баллов;</li> <li>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 8</li> </ul>	зачет

						баллов; - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 5 баллов; - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла; - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.	
3	6	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №3	1	15	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 верно – 15 баллов; - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 12 баллов; - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 8 баллов; - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 5 баллов; - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла; - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.	зачет
4	6	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №4	1	15	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 верно – 15 баллов; - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 12 баллов; - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 8 баллов; - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 5 баллов; - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла; - работа не представлена или содержит	зачет

						грубые ошибки – 0 баллов.	
5	6	Промежуточная аттестация	Тестовое задание	-	40	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.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	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.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
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	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому 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.: Metallurgia, 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.: Metallurgia, 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/141670">https://e.lanbook.com/book/141670</a>
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: <a href="https://urait.ru/bcode/470775">https://urait.ru/bcode/470775</a>
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: <a href="https://urait.ru/bcode/487629">https://urait.ru/bcode/487629</a>

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
Лекции	428 (1)	Компьютер, проектор, документ-камера
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.