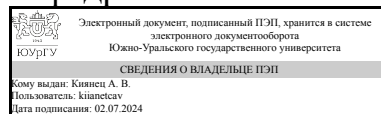


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



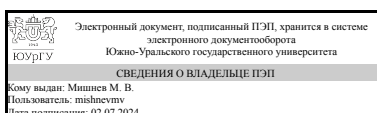
А. В. Киянец

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

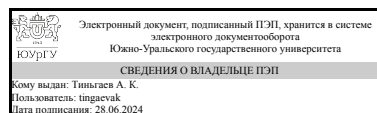
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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 | Легкие стальные конструкции, Металлические 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., 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 к практическим занятиям | 10 | 10 |

| | | |
|---|-------|-------|
| Повторение и закрепление изученного материала | 10 | 10 |
| Подготовка к зачету | 11,75 | 11.75 |
| Подготовка реферата | 20 | 20 |
| 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 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. | 6 | 10 |
| 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 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 |
| Подготовка реферата | Вся основная и дополнительная литература, доступные периодические | 6 | 20 |

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"> - 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 |
| 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"> - 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 | 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: 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 |