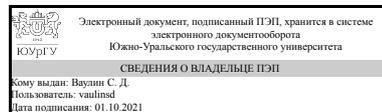


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины П.1.В.06.03 Современное состояние производства черных, цветных и редких металлов

для направления 15.06.01 Машиностроение

уровень аспирант тип программы

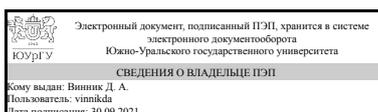
направленность программы

форма обучения очная

кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

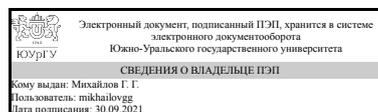
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 881

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



Г. Г. Михайлов

1. Цели и задачи дисциплины

оценка современного состояние производства черных, цветных и редких металлов. Задачами курса являются: систематизация знаний, приобретённых при изучении естественно-научных, общепрофессиональных и специальных дисциплин применительно к оценке роли металлургии как отрасли производства и как науки о металлах; критический анализ современного состояния металлургического производства, возможных направлений его развития на базе новых достижений наук о структуре материи и превращениях вещества.

Краткое содержание дисциплины

Обзор существующих в настоящее время производств черных, редких и цветных металлов, ферросплавов, нанокристаллических материалов, монокристаллов. Сплавы для легирования, модифицирования, РЗМ, цветных и тяжелых металлов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы) |
|---|---|
| ПК-8.1 способностью демонстрировать глубокие естественнонаучные, математические и инженерные знания физико-химических и технологических основ металлургии и машиностроения | Знать: основы физико-химических процессов металлургии и машиностроения, основные технологии металлургических процессов |
| | Уметь: применять математические и физико-химические закономерности, применимые к металлургии и машиностроению |
| | Владеть: методами научных исследований в области металлургии и машиностроения |
| ПК-8.2 способностью воспринимать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области металлургии черных, цветных и редких металлов, а также их применения в машиностроении | Знать: передовой отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований |
| | Уметь: применять при обработке данных собственных исследований отечественный и зарубежный опыт |
| | Владеть: современной научно-технической информацией по тематике исследований |
| ПК-2.1 знанием связей и закономерностей в области теории движения, расчета, проектирования и испытаний безрельсовых транспортных средств с колесными и гусеничными движителями автомобильного, тракторного и сельскохозяйственного назначения | Знать: связей и закономерностей в области теории движения, расчета, проектирования и испытаний безрельсовых транспортных средств с колесными и гусеничными движителями автомобильного, тракторного и сельскохозяйственного назначения |
| | Уметь: применять знания в области теории движения, расчета, проектирования и испытаний безрельсовых транспортных средств |
| | Владеть: навыками анализа и предсказания основных закономерностей в области теории движения, расчета, проектирования и испытаний безрельсовых транспортных средств |
| ПК-2.2 умением решать задачи по созданию новых и совершенствованию существующих транспортных средств, обладающих высоким | Знать: существующие транспортные средства и прогнозировать новые |
| | Уметь: решать задачи по созданию новых и |

| | |
|--|---|
| качеством, повышенной производительностью и проходимостью, большой долговечностью, безопасностью в эксплуатации, высокими экологическими характеристиками с учетом полного жизненного цикла транспортных средств, а также технологичностью при производстве | совершенствованию существующих транспортных средств, обладающих высоким качеством, повышенной производитель |
| | Владеть: методиками создания новых транспортных средств, обладающих высоким качеством, повышенной производитель |
| ПК-8.3 готовностью самостоятельно проводить научно-исследовательскую работу и получать научные результаты, удовлетворяющие установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 05.16.02 "Металлургия черных, цветных и редких металлов" | Знать: требования, предъявляемые к содержанию диссертационной работы |
| | Уметь: самостоятельно проводить научно-исследовательскую работу и получать научные результаты |
| | Владеть: методами проведения научно-исследовательской работы |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|--|
| П.1.Б.01 Иностранный язык, Научно-исследовательская деятельность (1 семестр) | П.1.В.02 Иностранный язык для научных целей, Научно-исследовательская деятельность (3 семестр) |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| П.1.Б.01 Иностранный язык | знание иностранного языка для чтения научных статей |
| Научно-исследовательская деятельность (1 семестр) | знание современного исследовательского оборудования |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
| | | Номер семестра |
| | | 2 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 40 | 40 |
| Лекции (Л) | 40 | 40 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 68 | 68 |
| подготовка к экзамену | 24 | 24 |
| Научные рефераты | 44 | 44 |

| | | |
|--|---|---------|
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен |
|--|---|---------|

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|----|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Современное состояние производства черных металлов | 20 | 20 | 0 | 0 |
| 2 | Современное состояние производства редких металлов | 10 | 10 | 0 | 0 |
| 3 | Современное состояние производства цветных металлов | 10 | 10 | 0 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Обзор существующих в настоящее время производств металлопродукции ответственного назначения, прорывных технологий, внедренных в производство | 2 |
| 2 | 1 | Добыча и обогащение железорудного сырья с минимальным экологическим воздействием на окружающую среду | 4 |
| 3 | 1 | Достижения доменного производства чугуна, ферромарганца. | 2 |
| 4 | 1 | Характеристика процесса образования нанокристаллических материалов | 2 |
| 5 | 1 | Выращивание монокристаллов из металлических и неметаллических расплавов для создания физико-химической основы производства полупроводниковых элементов | 2 |
| 6 | 1 | Промышленные ферросплавы. Разработка способов минимального воздействия на природу путем радикального снижения количества выбросов в окружающую среду. | 4 |
| 7 | 1 | Совершенствование процессов плавки, обработки стали в агрегатах печь-кош, получение сортового проката в агрегатах непрерывной разливки | 4 |
| 8 | 2 | Легирование стали ванадием, титаном и молибденом при производстве инструментальной и особопрочной стали специального назначения | 6 |
| 9 | 2 | Модифицирование стали редкоземельными металлами. Разработка оптимальных порошковых материалов для введения РЗМ в сталь. | 4 |
| 10 | 3 | Тяжелые цветные металлы: Cu, Zn, Pb. Сплавы тяжелых цветных металлов. Сплавы на основе меди. | 4 |
| 11 | 3 | Алюминий, титан. Области применения сплавов на основе алюминия, сплавы на основе титана. | 6 |

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | |
|---------------------------------|--|--------------|
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) | Кол-во часов |
| подготовка к экзамену | Основная и дополнительная литература | 24 |
| Научные рефераты | Уткин, Н. И. Производство цветных металлов Н. И. Уткин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 442 с. ил. Гуревич, Ю. Г. Златоустовская сталь Ю. Г. Гуревич. - , 2002 Одесский, П. Д. Сталь нового поколения в уникальных сооружениях П. Д. Одесский, Д. В. Кулик. - М.: Интермет Инжиниринг, 2005. - 175 с. 4 л. ил., ил. | 44 |

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание | Кол-во ауд. часов |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|-------------------|
| видеопрезентация | Самостоятельная работа студента | Современное состояние науки о материи, веществе и превращениях вещества. Атомная и ядерная физика, физика элементарных частиц. Неклассическая физика. | 20 |

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: .

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов дисциплины | Контролируемая компетенция ЗУНы | Вид контроля (включая текущий) | №№ заданий |
|----------------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|
| Все разделы | ПК-2.1 знанием связей и закономерностей в области теории движения, расчета, проектирования и испытаний безрельсовых транспортных средств с колесными и гусеничными движителями автомобильного, тракторного и сельскохозяйственного назначения | экзамен | типовые контрольные задания |
| Все разделы | ПК-2.2 умением решать задачи по созданию новых и совершенствованию существующих транспортных средств, обладающих высоким качеством, повышенной производительностью и проходимостью, большой долговечностью, безопасностью в | экзамен | типовые контрольные задания |

| | | | |
|-------------|--|---------|-----------------------------|
| | эксплуатации, высокими экологическими характеристиками с учетом полного жизненного цикла транспортных средств, а также технологичностью при производстве | | |
| Все разделы | ПК-8.1 способностью демонстрировать глубокие естественнонаучные, математические и инженерные знания физико-химических и технологических основ металлургии и машиностроения | экзамен | типовые контрольные задания |
| Все разделы | ПК-8.2 способностью воспринимать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области металлургии черных, цветных и редких металлов, а также их применения в машиностроении | экзамен | типовые контрольные задания |
| Все разделы | ПК-8.3 готовностью самостоятельно проводить научно-исследовательскую работу и получать научные результаты, удовлетворяющие установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 05.16.02 "Металлургия черных, цветных и редких металлов" | экзамен | типовые контрольные задания |

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|--------------|--|---|
| экзамен | Устный экзамен по билетам, состоящим из 2 вопросов с последующим обсуждением ответов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Каждый ответ оценивается в 5 баллов. Максимально можно набрать 10 баллов. При оценке каждого вопроса используется шкала оценки: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью; 4 балла – вопрос раскрыт хорошо с достаточной степенью полноты; 3 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются определенные недостатки по полноте и содержанию ответа; 2 балла – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт; 1 балл – в ответе приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом. | Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 % |

7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|--------------|--|
| экзамен | Типовые контрольные задания 1. Форма присутствия углерода в расплавах железа. 2. Гистерезис свойств металлических расплавов при кристаллизации и плавлении. 3. Методы получения аморфных металлов. 4. Выращивание монокристаллов из металлических расплавов. 5. Способы получения наноструктурных материалов. |

- | |
|---|
| 6. Кристаллические структуры металлов– химических элементов. 7. Условия получения аморфного состояния. |
|---|

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Уткин, Н. И. Производство цветных металлов Н. И. Уткин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 442 с. ил.
2. Металловедение. Сталь [Текст] Т. 2 Применение Кн. 2 / пер. с нем. И. М. Копьева, В. А. Федоровича справочник : в 2 т. (4 кн.) сост.: В. Енихе, В. Даль, Г.-Ф. Клернер и др.; под ред. С. Б. Масленкова. - М.: Металлургия, 1995. - 397, [1] с. ил.
3. Михайлов, Г. Г. Термодинамика металлургических процессов и систем [Текст] монография Г. Г. Михайлов, Б. И. Леонович, Ю. С. Кузнецов. - М.: Издательский Дом МИСиС, 2009. - 519 с. ил.
4. Теория металлургических процессов [Текст] учеб. пособие к лаб. работам В. И. Антоненко и др.; Челябин. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Физ.-хим. исслед. металлург. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1988. - 108 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Современные проблемы электрометаллургии стали Международная научная конференция Челябинск 15 2013 Материалы XV Международной научной конференции "Современные проблемы электрометаллургии стали", 2013 г., г. Челябинск [Текст] Ч. 1 сб. ст. под ред. В. Е. Рощина ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 205, [1] с. ил.

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

1. Сталь
2. Электрометаллургия
3. Известия вузов

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Расчеты металлургических процессов производства меди [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Е. И. Елисеев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 220, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Расчеты металлургических процессов производства меди [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Е. И. Елисеев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 220, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование разработки | Наименование ресурса в электронной форме | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---|---------------------|---|---|---|
| 1 | Основная литература | Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, В. М. Колокольцев, В. М. Салганик [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-8178-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173100 | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Интернет / Авторизованный |

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--|
| Самостоятельная работа студента | 202 (3д) | ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование |
| Лекции | 314 (1) | проектор, компьютер |